

**IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL
MENGUNAKAN *GPS MODULE* DAN *GSM MODULE***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

Agung Wismawan Rochmatullah

NIM : 145150300111045



PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA
SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN *GPS MODULE* DAN
GSM MODULE

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:

Agung Wismawan Rochmatullah

NIM: 145150300111045

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
31 Juli 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dahnil Syaury, S.T., M.T., M.Sc.

NIK: 201607870423 1 022

Dosen Pembimbing II

Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T.

NIK: 201405881229 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoro Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.

NIP: 19710518 200312 1 001

A

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia bahwa skripsi ini dibuktikan terdapat unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 10 Juli 2018



Agung Wismawan Rochmatullah

NIM: 145150300111045

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN *GPS MODULE* DAN *GSM MODULE*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik lahir maupun batin selama penulisan skripsi ini. Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar atas segala nasehat, kasih sayang dan semangat serta doa yang diberikan kepada peneliti.
2. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
3. Bapak Heru Nurwarsito, Ir., M. Kom. selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
4. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
5. Bapak Dahnia Syauqy, S.T., M.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada peneliti, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada peneliti, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Dan orang - orang yang selalu mendukung dan mendoakan saya tidak dapat diucapkan satu persatu. Terimakasih atas semua doa dan dukungannya.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dalam penulisan ataupun pada isi laporannya, saran dan kritik yang membangun dapat diberikan kepada penulis. Harapan dari penulis agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan perkembangan teknologi yang sedang dikembangkan.

Malang, 1 juli 2018

Agung Wismawan Rochmatullah
agungwismawan@gmail.com

ABSTRAK

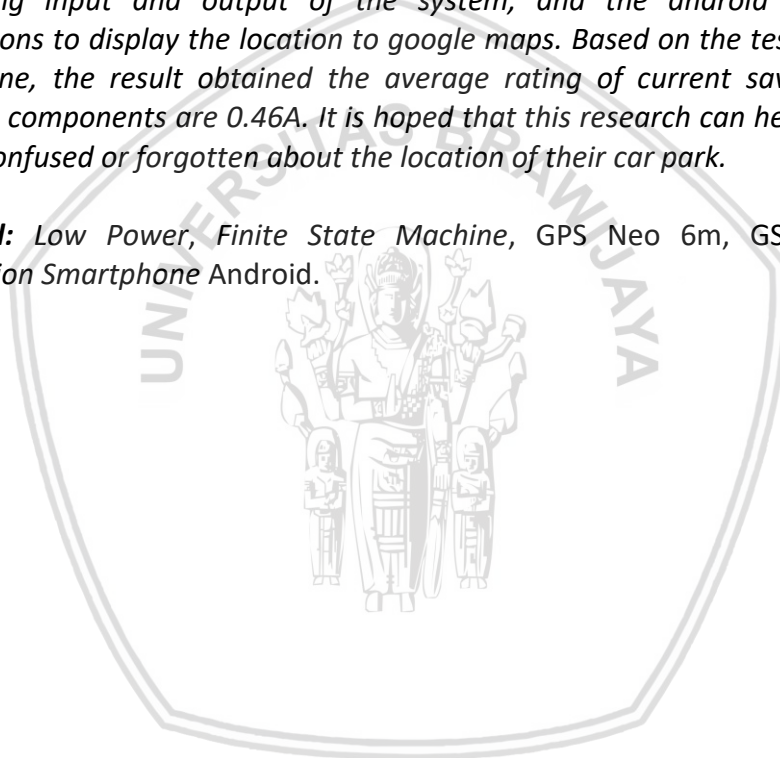
Kebingungan dan lupa lokasi tempat parkir merupakan hal yang sering terjadi. Khususnya bagi pengguna mobil dengan tempat parkir pada tanah lapang yang sangat luas atau pada wilayah yang baru dikunjungi sehingga merepotkan pengguna untuk menemukan mobilnya. Dari permasalahan tersebut perlu adanya sistem yang dapat membantu pengguna untuk menemukan lokasi mobil yang telah terparkir melalui *smartphone* android. Agar dapat menghemat daya sistem ini menggunakan metode *finite state machine* yang bertujuan untuk menerapkan prinsip kerja *low power* dengan menggunakan beberapa *state*, yaitu *sleep* dan *wake*. Sistem ini menggunakan GPS Neo 6m yang berfungsi untuk mendapatkan nilai titik koordinat mobil yang sedang terparkir, SIM800L berfungsi untuk pengiriman data ke Aplikasi *smartphone* pengguna, ATmega328p berfungsi sebagai pengolahan *input* dan *output* dari sistem, serta aplikasi *smartphone* android untuk menampilkan lokasi ke google maps. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan nilai rata – rata penghematan arus pada komponen SIM800L sebesar 0.46A. Diharapkan dengan penelitian ini dapat membantu seseorang yang sedang kebingungan atau kelupaan mengenai lokasi parkir mobilnya.

Kata kunci: *Low Power*, *Finite State Machine*, GPS Neo 6m, GSM SIM800L, Aplikasi *Smartphone* Android.

ABSTRACT

Confusion and forget the location of the parking lot is something that usually happen. Especially for car users who park in a large area or in newly visited areas, it is troublesome for the user to find the car. Based on this problem, its needed a system that can help users to find the location of cars that have been parked via an android smartphone. In order to save the power, this system using finite state machine method that aims to apply the principle of low power work by using several states, that is sleep and wake. This system uses GPS Neo 6m which serves to get the coordinate point value of the car being parked, SIM800L serves for sending data to the user's smartphone applications, ATmega328p serves as processing input and output of the system, and the android smartphone applications to display the location to google maps. Based on the tests that have been done, the result obtained the average rating of current savings on the SIM800L components are 0.46A. It is hoped that this research can help cars users who is confused or forgotten about the location of their car park.

Keyword: Low Power, Finite State Machine, GPS Neo 6m, GSM SIM800L, Application Smartphone Android.



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 State Machine	7
2.2.2 Mikrokontroler ATmega328p.....	7
2.2.3 Modul GPS Neo 6m	9
2.2.4 Modul GSM SIM800l	10
2.2.5 LED.....	11
2.2.6 Kristal Osilator	12
2.2.7 Kapasitor	12
2.2.5 MIT App Inventor	13
2.2.6 Arduino IDE	14
BAB 3 METODOLOGI	16
3.1 Alur Metode Penelitian.....	16

3.1.1 Studi Literatur	16
3.1.2 Analisis Kebutuhan	16
3.1.3 Perancangan	17
3.1.4 Implementasi	17
3.1.5 Pengujian dan Analisa	18
3.1.6 Penarikan Kesimpulan	18
BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN	19
4.1 Gambaran Umum Sistem	19
4.1 Gambaran Umum Sistem	19
4.1.1 Prespektif Sistem	19
4.1.2 Karakteristik Pengguna	19
4.1.3 Lingkungan Operasi Sistem	19
4.2 Kebutuhan Sistem	20
4.2.1 Kebutuhan Fungsional	20
4.2.2 Kebutuhan Non Fungsional	20
4.2.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	21
4.2.4 Kebutuhan Perangkat Keras	21
4.3 Asumsi dan Ketergantungan	22
BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	23
5.1 Diagram Blok Sistem	23
5.2 Perancangan Sistem	23
5.2.1 Perancangan Perangkat Keras	23
5.2.1.1 Perancangan ATmega328p	24
5.2.1.2 Perancangan SIM 800L	25
5.2.1.3 Perancangan GPS Neo 6m	26
5.2.1.4 Perancangan LED	27
5.2.2.5 Perancangan <i>Casing</i> Sistem	28
5.2.2 Perancangan Perangkat Lunak	29
5.2.2.1 Perancangan Diagram Alir Sistem	30
5.2.2.2 Perancangan <i>Finite State Machine</i>	31
5.2.2.3 Perancangan Perangkat Lunak Aplikasi <i>Smartphone</i>	32

5.3 Implementasi Sistem	33
5.3.1 Implementasi Perangkat Keras	33
5.3.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	35
5.3.2.1 Implementasi Perangkat Lunak Pada <i>Interface</i> Aplikasi.	36
5.3.2.2 Implementasi Perangkat Lunak Pada ATmega328p	37
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	40
6.1 Pengujian Fungsional Sistem	40
6.1.1 Pengujian Mengirimkan Data Titik Koordinat.....	40
6.1.1.1 Tujuan Pengujian.....	40
6.1.1.2 Prosedur Pengujian	40
6.1.1.3 Hasil Pengujian	40
6.1.2 Pengujian Menampilkan Lokasi Mobil ke Google Maps	41
6.1.2.1 Tujuan Pengujian.....	41
6.1.2.2 Prosedur Pengujian	41
6.1.2.3 Hasil Pengujian	42
6.1.3 Pengujian Menampilkan Rute Lokasi Pengguna	42
6.1.3.1 Tujuan Pengujian.....	42
6.1.3.2 Prosedur Pengujian	42
6.1.3.3 Hasil Pengujian	43
6.1.4 Pengujian Belum Mendapatkan Sinyal	43
6.1.4.1 Tujuan Pengujian.....	43
6.1.4.2 Prosedur Pengujian	43
6.1.4.3 Hasil Pengujian	44
6.1.5 Pengujian Mode <i>Sleep</i> Pada SIM800L.....	44
6.1.5.1 Tujuan Pengujian.....	44
6.1.5.2 Prosedur Pengujian	44
6.1.5.3 Hasil Pengujian	45
6.2 Pengujian Keakuratan Sistem	46
6.2.1 Tujuan Pengujian.....	46
6.2.2 Prosedur Pengujian	46
6.2.3 Hasil Pengujian Keakuratan Sistem	46
6.3 Pengujian <i>Sleep</i>	48

6.3.1 Tujuan Pengujian.....	48
6.3.2 Prosedur Pengujian	48
6.3.3 Hasil Pengujian <i>Sleep</i>	48
BAB 7 PENUTUP DAN SARAN	50
7.1 Kesimpulan.....	50
7.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Sistem Pada Referensi Penelitian	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328p	8
Tabel 2.3 Macam Led Dan Tegangan Maju	11
Tabel 5.1 Pin Perancangan ATmega328p.....	24
Tabel 5.2 Pin Perancangan SIM800L	25
Tabel 5.3 Pin Perancangan GPS Neo 6m	26
Tabel 5.4 Pin Perancangan LED	27
Tabel 5.5 <i>State Machine</i>	31
Tabel 5.6 <i>Source Code Library</i> Dan Deklarasi Variabel	37
Tabel 5.7 <i>Source Code Sleep</i>	37
Tabel 5.8 <i>Source Code GPS</i>	37
Tabel 5.9 <i>Source Code</i> Mendeteksi SMS Yang Masuk	37
Tabel 5.10 <i>Source Code</i> Belum Mendapatkan Sinyal	38
Tabel 5.11 <i>Source Code Wake</i>	38
Tabel 5.12 <i>Source Code</i> Mengirim Data GPS ke Nomor Pengguna.....	39
Tabel 6.1 Pengujian Fungsional.....	46
Tabel 6.2 Pengujian Keakuratan Sistem.....	46
Tabel 6.3 Pengujian Arus Saat <i>Sleep</i> dan Saat Tidak <i>Sleep</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram State Machine.....	7
Gambar 2.2 Pin Mapping ATmega328p.....	7
Gambar 2.3 Modul GPS Neo 6m	9
Gambar 2.4 Modul GSM SIM800L.....	10
Gambar 2.5 LED.....	11
Gambar 2.6 Kristal Osilator	12
Gambar 2.7 Kapasitor	12
Gambar 2.8 MIT App Inventor Designer	13
Gambar 2.9 MIT App Inventor Blocks	14
Gambar 2.10 Arduino IDE	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 5.1 Diagram Blok Sistem	23
Gambar 5.2 Perancangan ATmega328p.....	24
Gambar 5.3 Perancangan SIM 800L.....	25
Gambar 5.4 Perancangan GPS Noe 6m.....	26
Gambar 5.5 Perancangan LED.....	27
Gambar 5.6 Perancangan Prototype <i>Casing</i> Tampak Atas	28
Gambar 5.7 Perancangan Prototype <i>Casing</i> Tampak Samping	29
Gambar 5.8 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem Secara Keseluruhan	30
Gambar 5.9 Perancangan <i>Finite State Machine</i>	31
Gambar 5.10 Implementasi <i>Bloks</i> Aplikasi <i>Smartphone</i> Layar 1	32
Gambar 5.11 Implementasi <i>Bloks</i> Aplikasi <i>Smartphone</i> Layar 2	32
Gambar 5.12 Implementasi Prototype Tampak Atas	33
Gambar 5.13 Implementasi Prototype Tampak Samping.....	34
Gambar 5.14 Implementasi Prototype <i>Casing</i> Tampak Atas.....	34
Gambar 5.15 Implementasi Prototype <i>Casing</i> Tampak Atas.....	35
Gambar 5.16 Implementasi Sistem Di Dalam Mobil.....	35
Gambar 5.17 Implementasi <i>Designer</i> Aplikasi <i>Smartphone</i> Layar 1.....	36
Gambar 5.18 Implementasi <i>Designer</i> Aplikasi <i>Smartphone</i> Layar 2.....	36

Gambar 6.1 Pengujian Fungsional Data Link Yang Diterima.....	41
Gambar 6.2 Pengujian Fungsional Menampilkan Lokasi Ke Google Maps.....	42
Gambar 6.3 Pengujian Fungsional Menampilkan Rute Lokasi Ke Google Maps ..	43
Gambar 6.4 Pengujian Fungsional Belum Mendapatkan Sinyal	44
Gambar 6.5 Pengujian Fungsional Mode <i>Sleep</i>	45
Gambar 6.6 Pengujian Fungsional Mode Tanpa <i>Sleep</i>	45
Gambar 6.7 Pengujian <i>Sleep Mode</i>	48
Gambar 6.2 Pengujian Tanpa <i>Sleep Mode</i>	49



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lupa adalah ketidak mampuan mengenal atau mengingat sesuatu yang pernah dipelajari atau dialami. Lupa juga berarti ketidak mampuan untuk mengingat kembali sesuatu yang telah dialami atau dipelajari untuk sementara waktu maupun jangka waktu lama. Dengan demikian, lupa bukan peristiwa hilangnya item informasi dan pengetahuan dari akal kita (Nidawati, 2013). Peristiwa kebingungan ataupun lupa ketika menuju ke tempat mobil yang telah terparkir pada suatu tanah lapang yang luas dapat terjadi kepada siapapun juga, tak peduli apakah orang itu mahasiswa, orang tua, dosen, pejabat, professor dan sebagainya. Dengan melakukan pencarian secara manual, yaitu dengan cara memeriksa satu persatu lokasi parkir mobil tentunya memakan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Pemanfaatan teknologi GPS sangat sesuai untuk memberikan suatu informasi mengenai titik koordinat lokasi mobil yang telah terparkir dimanapun keberadaanya.

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang memiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. Pada saat ini, sistem GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia. Di Indonesia pun, GPS sudah banyak diaplikasikan, terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi (Abidin H. , 2000)

Global System for Mobile Communication (GSM) merupakan sebuah teknologi komunikasi selular yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada *mobile communication*, khususnya *handphone*. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan standar global untuk komunikasi selular sekaligus sebagai teknologi selular yang paling banyak digunakan orang di seluruh dunia (Chamim, 2010)

Penerapan Metode *Finite State Machine* (FSM) sebagai aksi sistem dalam bekerja. Tujuan dari penerapan metode *Finite State Machine* ini sebagai mekanisme implementasi *low power*. Mekanisme *low power* ini sangat diperlukan dalam meminimalisir masalah penggunaan daya pada sistem yang selalu bekerja secara terus menerus dengan sumber daya yang terbatas, sehingga perlu di perhatikan dalam menjalankan manajemen sumber daya yang signifikan pada sistem agar sistem dapat berjalan dalam jangka waktu yang lama tanpa mempengaruhi kinerja sistem.

Oleh karena itu, penulis membuat skripsi penelitian tentang Implementasi *Low Power mode* berbasis *finite state machine* pada sistem Pelacak Lokasi Parkir Mobil menggunakan modul GPS dan modul GSM. U-blox Neo 6m sebagai komponen pencari koordinat lokasi karena memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dengan

arsitektur, power, dan memory yang optimal modul ini sangat cocok untuk *device* yang menggunakan baterai sebagai sumber daya dengan biaya dan *space* yang terbatas. Modul GSM digunakan untuk mengirimkan data olahan dari ATmega328p kepada aplikasi *smartphone* pengguna. SIM 800L digunakan untuk pengiriman data karena memiliki fitur *low power* yang sangat efisien dengan mengatur pada mode *sleep* pada saat tidak digunakan dan mode *wake* pada saat dibutuhkan saja. Alat ini diharapkan dapat membantu pengguna yang sedang kebingungan atau lupa tempat parkir mobilnya. Berdasarkan kebutuhan akan akurasi dari pengukuran lokasi parkir mobil di perlukan suatu perangkat lunak bantu yang akan dikembangkan dalam skripsi ini.

1.2 Rumusan masalah

Mengacu pada permasalahan yang ada, maka rumusan perancangan model system ini ditekankan pada aspek berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pelacak lokasi parkir mobil yang dapat memberikan informasi lokasi dari *smartphone* pengguna ?
2. Bagaimana implementasi *low power mode* berbasis *finite state machine* pada sistem pelacak lokasi parkir mobil ?
3. Bagaimana hasil sistem pelacak lokasi parkir mobil dengan menggunakan modul GPS dan modul GSM ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan dari latar belakang dan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membangun sebuah sistem pelacak lokasi parkir mobil yang dapat memberikan informasi lokasi dari *smartphone* pengguna.
2. Dapat menerapkan *low power mode* berbasis *finite state machine* pada sistem pelacak parkir mobil.
3. Dapat mengetahui hasil sistem pelacak lokasi parkir mobil dengan menggunakan modul GPS dan modul GSM.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak. Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

Bagi penulis:

1. Dapat menjadi alternative sebagai perangkat pelacak lokasi parkir mobil ketika lupa tempat parkir.
2. Sistem ini diharapkan mampu berjalan dengan konsumsi daya yang sangat rendah.

Bagi pembaca:

1. Mengetahui cara kerja modul GPS, modul GSM dan Aplikasi *smartphone*.
2. Mengetahui salah satu metode untuk membangun suatu sistem yang mengkonsumsi daya yang rendah.

1.5 Batasan masalah

Dalam penelitian ini, dilakukan pembatasan terhadap masalah yang di bahas sebagai berikut :

1. Smartphone pengguna harus install aplikasi yang di sediakan oleh sistem.
2. Nomor pengguna dan nomor dari sistem harus aktif dan ada pulsa serta mendapatkan sinyal yang bagus.
3. Sim800I dan GPS Neo6m membutuhkan antena penguat sinyal dan sim *card provider* yang memiliki sinyal yang kuat.
4. Sistem diuji dengan kondisi diluar ruangan dan di lapangan yang terbuka.
5. Sistem ini menggunakan akses ke jaringan internet untuk menampilkan peta lokasi dan petunjuk arah dari google maps.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan penelitian ditujukan untuk memberikan gambaran dan uraian dari penyusunan tugas akhir secara garis besar yang meliputi beberapa bab sebagai berikut.

BAB 1: Pendahuluan

Menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan dari penelitian “IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN *GPS MODULE* DAN *GSM MODULE*”.

BAB 2: Landasan Kepustakaan

Menguraikan landasan kepustakaan dari penelitian “IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN *GPS MODULE* DAN *GSM MODULE*” yang berisikan pustaka penelitian sebelumnya dari berbagai referensi yang diambil seperti jurnal, paper, dan sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini. Konsep dasar dari landasan kepustakaan ini yaitu mengenai uraian penelitian yang sudah dilakukan.

BAB 3: Metodologi

Menguraikan mengenai metode dan langkah-langkah dalam melakukan penelitian yang terdiri dari studi literature, analisis kebutuhan sistem, implementasi, pengujian sistem , analisis dan pengambilan kesimpulan.

BAB 4: Rekayasa Kebutuhan

Menguraikan mengenai deskripsi umum sistem “IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN *GPS MODULE* DAN *GSM MODULE*”, kebutuhan perangkat keras dan lunak serta kebutuhan fungsional yang dibutuhkan oleh sistem.

BAB 5: Perancangan dan Implementasi

Menguraikan mengenai perancangan dan implementasi sistem “IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN *GPS MODULE* DAN *GSM MODULE*” berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini.

BAB 6: Pengujian dan Analisis

Menguraikan mengenai langkah kerja dari sistem “IMPLEMENTASI *LOW POWER MODE* BERBASIS *FINITE STATE MACHINE* PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN *GPS MODULE* DAN *GSM MODULE*” dalam melaksanakan pengujian dan analisis pengujian yang dilakukan.

BAB 7: Penutup

Menguraikan mengenai kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dapat diambil selama proses penelitian, serta saran yang didapat dari hasil pengujian dan analisis untuk pengembangan dari topik penelitian selanjutnya.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini berisikan tentang landasan kepustakaan yang menjabarkan tinjauan pustaka dan dasar teori yang diperlukan untuk penelitian. Tinjauan pustaka membahas tentang penelitian yang telah ada. Sedangkan dasar teori membahas tentang teori yang diperlukan untuk menyusun penelitian.

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut jurnal yang dikemukakan oleh Rioadam Sayyid Abidin (2017), yang berjudul *"Pengembangan Sistem Tracking Lokasi Low Power Sleep Pada Wearable Device"* melakukan penelitian untuk menyelesaikan permasalahan mengenai kasus penculikan maupun kasus hilangnya seseorang. dengan mengirimkan informasi lokasi berupa SMS dengan code tertentu yaitu "loc" kepada nomor *handphone* pengguna kemudian data yang dikirimkan ditampilkan pada google map. Menggunakan komponen U-blox Neo 6m dan SIM800L (PCB merah) dan Sebagai pemroses menggunakan Arduino nano. Sumber tegangan yang digunakan berasal dari *power bank*.

Menurut jurnal yang dikemukakan oleh Ihsanurrahim (2017), yang berjudul *"Implementasi Low Power Wearable Device Sebagai Heart Rate Monitor Dengan Metode State Machine"* melakukan penelitian yang menjelaskan mengenai *Finite State Machine* (FSM) yang digunakan, pengaturan *mode down sleep mode* dari *microcontroller* ATmega328 dan perangkat lunak dari *smartphone* android. Penggunaan *state machine* dengan beberapa *state* yang bertransisi ke *state* lainnya berdasarkan masukan oleh pengguna dan juga dari sistem itu sendiri dengan mengatur interval waktu tertentu. Pada awalnya *state* akan berada pada *standby*, kemudian dalam waktu tertentu jika tidak ada masukan dari pengguna maka *state* akan beralih ke *sleep* dengan *mode power down*. Ketika terdeteksi *interrupt* dari sensor MPU6080 maka sistem akan bangun dan *state* beralih ke *wake*, setelah sekian waktu maka *state* akan beralih ke *standby*. Jika pada saat *standby* mendapatkan masukan dari *user* maka *state* akan beralih ke *sens*, dan setelah waktu yang ditentukan akan beralih ke *sleep*.

Penelitian yang dikemukakan oleh Rioadam Sayyid Abidin menggunakan Arduino nano, sedangkan skripsi ini menggunakan microchip atmega328p sehingga power yang di serap akan lebih sedikit. Aplikasi yang digunakan untuk meminta data lokasi dengan mengirimkan code berupa "loc" dengan cara menuliskan secara manual melalui layanan sms dari *smartphone*, sedangkan skripsi ini meminta data lokasi dengan cara menekan tombol cari lokasi pada aplikasi *smartphone* yang telah disediakan sehingga tidak ada kesalahan pengiriman code. SIM800L yang digunakan yaitu PCB merah versi 1, sedangkan skripsi ini menggunakan SIM800L versi 2 dengan perbaikan *bugs* dari versi sebelumnya yaitu mampu langsung bekerja pada tegangan VCC 5V jadi tidak perlu rangkaian *Step down* seperti pada *breakout board* versi sebelumnya yang hanya mendukung tegangan 3,7 - 4,2 V dan sering mengalami *error* akibat perubahan

tegangan kerja. Kesamaan dari penelitian ini adalah adanya fitur gps dan gsm untuk memberikan informasi koordinat lokasi dan pengiriman data melalui sms.

Penelitian yang dikemukakan oleh Ihsanurrahim digunakan untuk memonitor *Heart Rate*, sedangkan skripsi ini digunakan untuk melacak lokasi parkir mobil. Kesamaan dari penelitian ini adalah menggunakan minimum sistem ATmega328p sebagai pemrosesnya dan metode yang digunakan yaitu *Finite State Machine*.

Tabel 2.1 Perbedaan sistem yang pada referensi penelitian

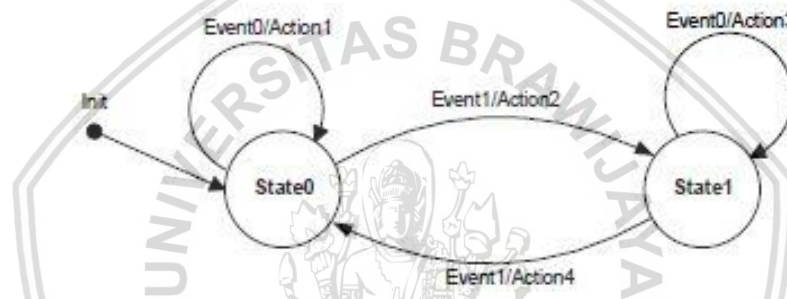
No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Perbedaan
1.	Pengembangan Sistem Tracking Lokasi <i>Low Power Sleep</i> Pada <i>Wearable Device</i>	Rioadam Sayyid Abidin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan Arduino nano, sedangkan skripsi ini menggunakan microchip atmega328p sehingga power yang di serap akan lebih sedikit. 2. Aplikasi yang digunakan untuk meminta data lokasi berupa code "loc" dengan cara menuliskan secara manual melalui layanan sms. Sedangkan skripsi ini meminta data lokasi dengan cara menekan tombol cari lokasi pada aplikasi <i>smartphone</i> yang telah disediakan sehingga tidak ada kesalahan pengiriman code. 3. SIM800L yang digunakan yaitu PCB merah versi 1, sedangkan skripsi ini menggunakan SIM800L versi 2 dengan perbaikan <i>bugs</i> dari versi sebelumnya 4. Berbasis Finite State Machine
2.	Implementasi <i>Low Power Weareable Device</i> Sebagai <i>Heart Rate Monitor</i> Dengan Metode <i>State Machine</i>	Ihsanurrahim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memonitor <i>Heart Rate</i>, sedangkan skripsi ini digunakan untuk melacak lokasi parkir mobil.

2.2 Dasar Teori

Dasar teori membahas berbagai teori yang diperlukan dalam menyusun penelitian yang diusulkan.

2.2.1 State Machine

Finite State Machines (FSM) merupakan sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *State* (Keadaan), *Event* (kejadian) dan *action* (aksi). Pada satu saat dalam periode waktu yang cukup signifikan, sistem akan berada pada salah satu *state* yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju state lain jika mendapatkan masukan atau event tertentu, baik yang berasal dari perangkat luar atau komponen dalam sistemnya itu sendiri (misal *interupsi timer*). Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang dilakukan oleh sistem ketika menanggapi masukan yang terjadi. Aksi yang dilakukan tersebut dapat berupa aksi yang sederhana atau melibatkan rangkaian proses yang relative kompleks. FSM ini umumnya direalisasikan dengan menggunakan statemen kontrol switch case atau if..then. Dengan menggunakan statemen kontrol ini, aliran program secara praktis akan mudah dipahami dan dilacak jika terjadi kesalahan logika. (Setiawan, 2006).

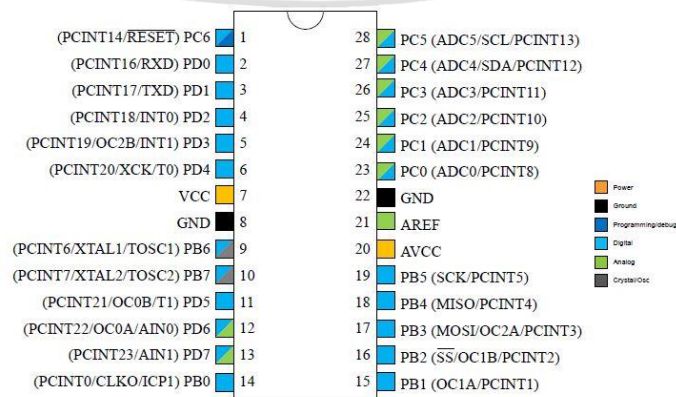


Gambar 2.1 Diagram State Machine

Sumber : (Setiawan, 2016)

Gambar 2.1 merupakan diagram state machine dengan dua buah state, ketika sistem dihidupkan sistem akan bertransisi menuju state0, pada keadaan ini sistem akan menghasilkan action1, kemudian action2 yang akan bertransisi ke keadaan state1.

2.2.2 Mikrokontroler ATmega328p



Gambar 2.2 Pin Mapping ATmega328P

Sumber : (Microchip, 2016)

Gambar 2.2 merupakan *mapping* pin - pin dari ATmega328 keluaran atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap eksekusi data lebih cepat dari CISC (*Completed Instruction Set Computer*).

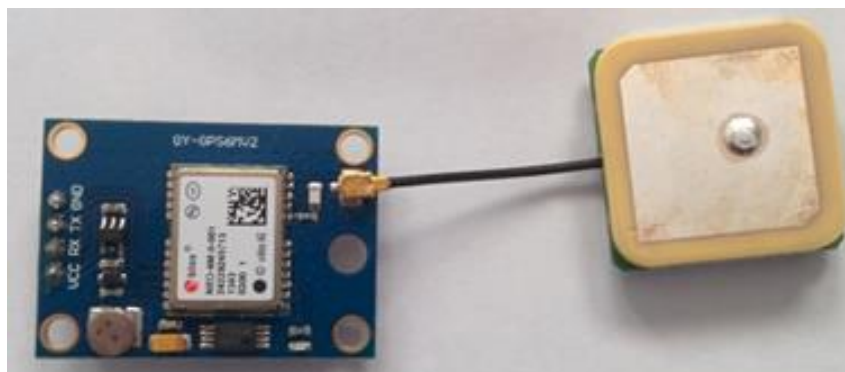
Tabel 2.2 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328

Program Memory Type	Flash
Program Memory (KB)	32
CPU Speed (MIPS)	20
RAM Bytes	2,048
Data EEPROM (bytes)	1024
Digital Communication Peripherals	1-UART, 2-SPI, 1-I2C
Capture / Compare / PWM Peripherals	1 input Capture, 1 CCP, 6PMW
Timers	2 x 8-bit, 1 16-bit
Compatators	1
Temperature Range (C)	-40 sampai 85
Operating Voltage Range (V)	1.8 sampai 5.5
Pin Count	32
Cap Touch Channels	16

Sumber : (<https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega328>)

Power-down mode menyimpan konten dari register namun menghentikan Oscillator, mematikan fungsi lain dari chip hingga *interrupt* selanjutnya atau reset *hardware*. Pada *power-save mode asynchronous timer* tetap berjalan, memungkinkan pengguna untuk tetap menyimpan timer ketika fungsi lain dibuat tertidur. *ADC Noise Reduction mode*, menghentikan CPU dan semua modul I/O kecuali *asynchronous timer* dan ADC untuk meminimalisir *noise* ketika konversi ADC. Dalam *Standby mode*, crystal oscillator berjalan ketika bagian lain dari chip tertidur. Memungkinkan untuk menyala kembali dalam waktu yang singkat dikombinasikan dengan konsumsi daya yang rendah. Dalam *extend standby mode*, Oscillator dan *asynchronous timer* dibiarkan tetap berjalan. (Ihsanurrahim, 2018).

2.2.3 Modul GPS Neo 6m



Gambar 2.3 Modul GPS Neo 6m

Sumber : (<https://cansatitb2014.wordpress.com/2014/12/08/gps-ublox-neo-6m-0-001/>)

Gambar 2.3 merupakan hardware dari Modul GPS Neo 6m sebagai mesin penentu posisi. Modul ini *flexible* dan murah dengan menawarkan beberapa pilihan koneksi dengan ukuran 16 x 12.2 x 2.4 mm. Dengan arsitektur, power, dan memory yang optimal modul ini sangat cocok untuk *device* yang menggunakan battery sebagai sumber daya dengan biaya dan *space* yang terbatas sehingga sangat cocok untuk digunakan pada *CanSat*. Dengan memiliki 50 kanal positioning *engine* akan mempercepat *Time-To-First-Fix* (TTFF) kurang dari 1 detik. Berikut adalah fitur dan spesifikasi dari modul ini :

Spesifikasi Teknis *u-blox* NEO-6M :

- Tipe penerima: 50 kanal, GPS L1 frekuensi, C/A Code. SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS
- Sensitivitas penjejak & navigasi: -161 dBm (reakuisisi dari blank-spot: -160 dBm)
- Sensitivitas saat baru memulai: -147 dBm pada cold-start, -156 dBm pada hot start
- Kecepatan pembaharuan data / navigation update rate: 5 Hz
- Akurasi penetapan lokasi GPS secara horisontal: 2,5 meter (SBAS = 2m)
- Rentang frekuensi pulsa waktu yang dapat disetel: 0,25 Hz hingga 1 kHz
- Akurasi sinyal pulsa waktu: RMS 30 ns (99% dalam kurang dari 60 ns) dengan granularitas 21 ns atau 15 ns saat terkompensasi
- Akurasi kecepatan: 0,1 meter / detik
- Akurasi arah (heading accuracy): 0,5°
- Batasan operasi: daya tarik maksimum 4x gravitasi, ketinggian maksimum 50 Km, kecepatan maksimum 500 meter / detik (1800 km/jam). red: dengan limit seperti ini, modul ini bahkan dapat digunakan di pesawat jet super-cepat sekalipun.

2.2.4 Modul GSM SIM800L



Gambar 2.4 Modul GSM SIM800L

Sumber : (<http://www.belajarduino.com/2016/08/sim800l-ver2-gsm-gprs-module-starting.html>)

Gambar 2.4 merupakan *hardware* dari Modul GSM SIM800L versi ke 2. Untuk penggunaan Chip SIMCOM masih sama dengan versi sebelumnya yaitu SIM800L mini modul (PCB merah). Perbedaan yang mencolok adalah pada *Breakout Board* dan PIN Interface nya. Salah satu fitur andalan dari SIM800L versi 2 ini adalah perbaikan *bugs* dari versi sebelumnya yaitu mampu langsung bekerja pada tegangan VCC 5V jadi tidak perlu rangkaian *Step down* seperti pada *breakout board* versi sebelumnya yang hanya mendukung tegangan 3,7 - 4,2 V dan sering mengalami *error* akibat perubahan tegangan kerja.

Spesifikasi SIM800L :

- Voltage chip 3.7-4.2V (datasheet = 3.4-4.4V)
- Voltage Modul 5.0V (V limit = 4.8-5.2V)
- Frekuensi DuadBand 850/900/1800/1900Mhz
- Module size 4.0cm x 2.8cm
- Transmitter Power
- Class 4 (2W) at GSM 850 and EGSM 900
- Class 1 (1w) at DCS 1800 and PCS 1900GPRS connectivity
- GPRS multi-slot class 12 default
- GPRS multi-slot class 1 ~ 12 (option)
- Temperature range Normal operation: 40°C ~ +85°C

Mode Sleep pada SIM 800L dengan AT command :

1. "AT+CSCLK=0" digunakan untuk menonaktifkan jam lambat, modul tidak akan masuk ke mode tidur.
2. "AT+CSCLK=1" digunakan untuk mengaktifkan jam lambat yang dikontrol oleh DTR. Ketika DTR tinggi, modul bisa masuk ke mode tidur. Ketika DTR berubah menjadi rendah, modul dapat keluar dari mode tidur.

3. "AT+CSCLK=2" digunakan untuk mengaktifkan jam lambat secara otomatis. Ketika tidak ada *interrupt* (perangkat keras seperti GPIO mengganggu atau data secara serial *port*), modul bisa masuk ke mode tidur. Jika tidak, itu akan menghentikan mode tidur.

2.2.5 LED

LED atau Light Emitting Diode adalah suatu jenis komponen elektronika yang akan memancarkan cahaya ketika diberikan sinyal HIGH dan akan mati jika diberikan sinyal LOW. LED merupakan suatu Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. LED memiliki tegangan maksimal yang masuk sebesar 5volt lalu arus maksimal yang dapat diterima adalah 30mA.



Gambar 2.5 LED Dan Simbol LED

Sumber : (<https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>)

Pada Gambar 2.5 merupakan gambar dari LED dan simbolnya. Untuk kaki LED yang panjang adalah kaki positif atau Anoda. Untuk kaki LED yang pendek adalah kaki negative atau Katoda.

Tabel 2.3 Macam Led dan Tegangan Maju

Warna	Tegangan Maju @20mA
Infra merah	1.2V
Merah	1.8V
Jingga	2.0V
Kuning	2.2V
Hijau	3.5V
Biru	3.6V
Putih	4.0V

Pada Tabel 2.2 Merupakan macam – macam warna LED dan tegangan maju LED. Tegangan maju LED tergolong rendah sehingga memerlukan resistor yang sesuai untuk membatasi arus dan tegangan supaya LED tidak rusak saat digunakan.

2.2.6 Kristal Osilator

Osilator kristal memiliki berbagai bentuk dan nilai frekuensi. Beberapa frekuensi yang sering digunakan yaitu 20 MHz, 16 MHz, 10 MHz, 4 MHz. Kemudian terdapat sejumlah frekuensi seperti 14,7456 MHz, 9,216 MHz, 32,768kHz yang tersedia karena frekuensi tersebut merupakan frekuensi kelipatan dari kecepatan yang dibutuhkan untuk melakukan komunikasi serial dan untuk *timer*. Didalam metal *housing* tersebut terdapat crystal *quartz* yang kecil yang bergetar dengan nilai frekuensi tertentu. Jika osilator internal memiliki toleransi $\pm 5\%$ maka pada sisi lain kristal biasanya memiliki toleransi ± 20 ppm. Jadi kristal 16 MHz mungkin memiliki frekuensi aktual 16,000,020 MHz dan yang lainnya mungkin memiliki frekuensi 15,999,980 Mhz. Ini sama dengan $\pm 0,00000125\%$. Jadi kristal 4 juta kali lebih akurat ketimbang osilator internal. (Saputro, 2017).



Gambar 2.6 Kristal Osilator

Sumber : (Kiswoyo, 2017)

Pada Gambar 2.6 Merupakan gambar dari Kristal Osilator, kaki Kristal osilator ini tidak mempunyai nilai positif ataupun negative seperti LED. Kristal Osilator berfungsi sebagai pemompa data yang bersifat timer, jika di analogikan yaitu layaknya fungsi jantung pada tubuh manusia.

2.2.7 Kapasitor

Kapasitor atau disebut dengan Kondensator yaitu suatu komponen pasif yang mana memiliki fungsi untuk menyimpan muatan listrik sementara. Satuan dari kapasitor adalah Farad, namun Farad merupakan satuan yang besar untuk sebuah kapasitor, adapun satuan turunan dari farad dalam sebuah kapasitor yaitu Micro Farad, Nano Farad dan Piko Farad.



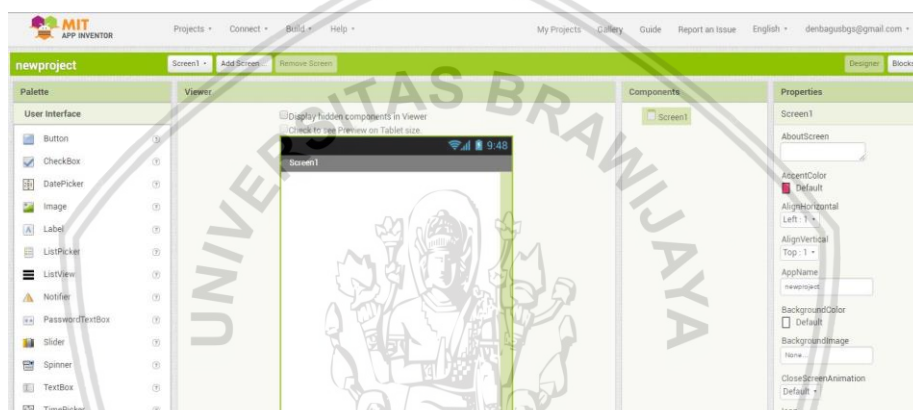
Gambar 2.7 Kapasitor

Sumber : (Purwanto, 2016)

2.2.8 MIT App Inventor

App Inventor merupakan sebuah tool online untuk membuat aplikasi android, app inventor kini dikembangkan oleh MIT, universitas yang bergerak di bidang teknologi. App Inventor awal mula dikembangkan oleh google, namun sekarang MIT yang memegang kendali terhadap pengembangan tools app inventor.

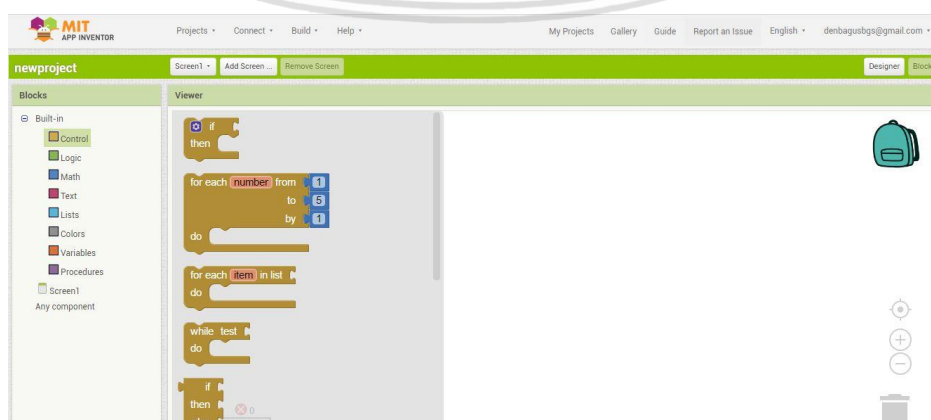
MIT App Inventor berbasis visual block programming, sehingga dapat membuat aplikasi tanpa kode satupun. visual block programming merupakan pemrograman dengan menggunakan, menyusun dan *drag-drops* “blok” yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi *event handler* tertentu dalam membuat aplikasi. App Inventor tidak hanya untuk membuat suatu aplikasi, mit app inventor dapat digunakan untuk mengasah logika, seperti halnya menyusun sebuah puzzle. App inventor dibangun untuk pemula yang mulai belajar membuat aplikasi android.



Gambar 2.8 MIT App Inventor Designer

Sumber : (<http://appinventor.mit.edu>)

Gambar 2.5 merupakan *interface designer* dari MIT Inventor pada tiap - tiap *screen*, untuk penggunaanya dari menu *palette* kemudian di geser ke *viewer* dan untuk pengaturan pada masing - masing komponen berada di dalam menu *properties* yang ada di samping kanan dari menu komponen tersebut.



Gambar 2.9 MIT App Inventor Blocks

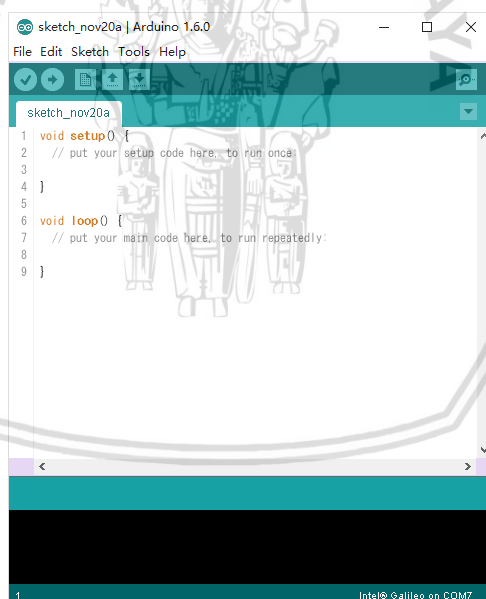
Sumber : (<http://appinventor.mit.edu>)

Gambar 2.6 merupakan *interface* bloks dari MIT Inventor pada tiap - tiap *screen*, untuk membuat suatu program dari blok kemudian digeser ke halaman kosong yaitu *viewer* dan disusun sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

2.2.9 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software *processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.



Gambar 2.10 Arduino IDE

Sumber : (Arduino, 2017)

Gambar 2.7 merupakan *interface* dari *software* Arduino IDE yang mana code program di tuliskan didalamnya. Terdapat menu yang memiliki fungsi sebagai berikut :

1. *Verify* digunakan untuk mengkompilasi program yang saat ini berada pada editor.

2. *Upload* digunakan untuk mengkompilasi program yang sedang terbuka pada editor dan mengunggah program ke Arduino yang telah dipilih pada serial port.
3. *New* digunakan untuk membuat program baru dengan membuka jendela baru.
4. *Open* digunakan untuk membuka program yang ada dalam file sistem.
5. *Save* digunakan untuk menyimpan program yang sedang terbuka pada editor.
6. Serial Monitor digunakan untuk membuka komunikasi serial arduino yang sedang terhubung.

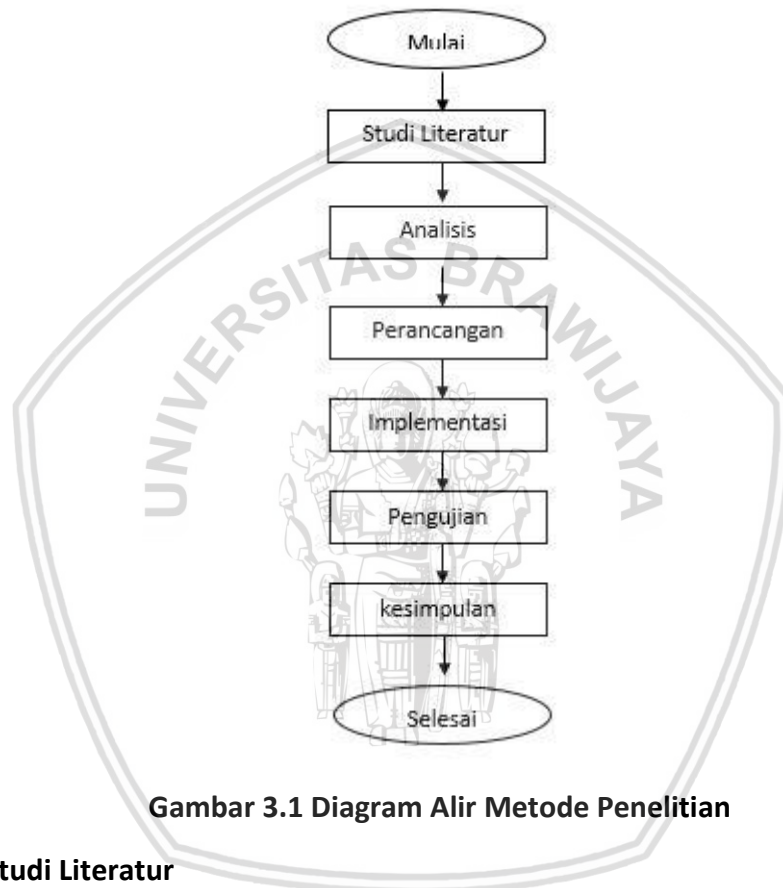


BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam melakukan penelitian

3.1 Alur Metode Penelitian

Berikut adalah diagram alir yang menjelaskan alur metode yang digunakan dalam penelitian ini



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur yang dikumpulkan merupakan dasar dasar teori dan juga penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai bahan acuan dan dasar dari penelitian yang akan dilakukan. Pencarian dan studi dari hasil penelitian sebelumnya membantu untuk mendapatkan gambaran jelas mengenai bagian bagian yang akan dikerjakan. Dasar dari teori - teori yang menjadi pendukung untuk penelitian yang dilakukan juga akan berguna sebagai acuan untuk melakukan perancangan dalam penelitian

3.1.2 Analisis Kebutuhan

Pada bab tahap ini dibahas tentang analisis dari semua perangkat yang diperlukan untuk membangun sistem dalam penelitian ini. Sistem ini dirancang pada penelitian yang bersifat implementatif.

Berikut adalah kebutuhan fungsional dari sistem ini :

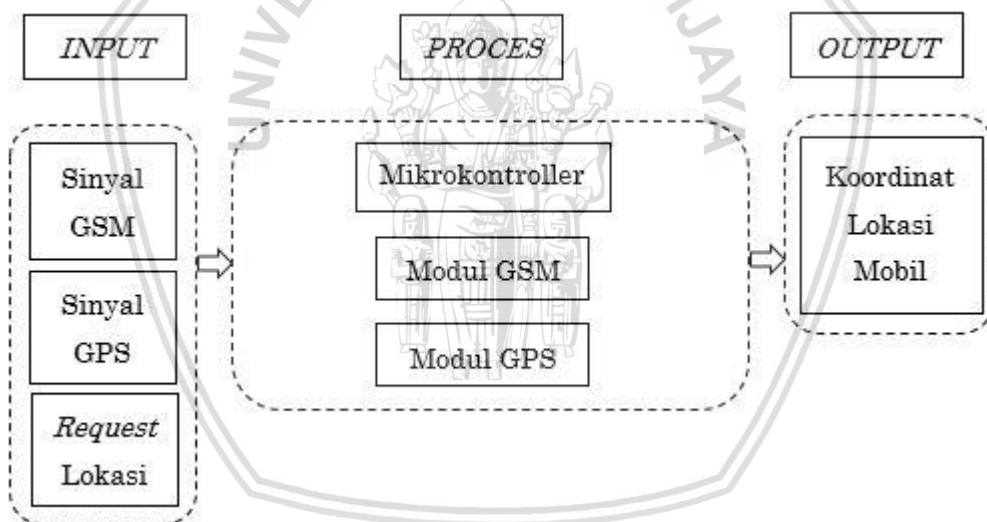
1. Sistem dapat mengirimkan koordinat lokasi parkir mobil ke aplikasi *smartphone* pengguna.
2. Sistem dapat menampilkan lokasi parkir mobil ke google maps.
3. Sistem dapat menampilkan rute lokasi pengguna ke lokasi parkir mobil.
4. Sistem dapat menghemat penggunaan daya.

Kebutuhan non fungsional dari penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Arduino IDE digunakan untuk membuat program yang akan diupload ke microcontroller.
2. Bahasa pemrograman C++ yang digunakan sebagai instruksi dari Arduino.
3. Library *Low Power* digunakan untuk menerapkan sistem *low power*.

3.1.3 Perancangan

Tahap perancangan sistem ini bertujuan agar perancangan sistem penelitian yang dilakukan menjadi terstruktur. Perancangan sistem pada penelitian ini terdapat 3 bagian yaitu *input*, proses dan *output*.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

Gambar 3.2 merupakan diagram blok sistem yang mana terdiri dari INPUT, PROSES dan OUTPUT. Sinyal GPS dan Sinyal GSM serta *Request* Lokasi sebagai INPUT yang kemudian akan diproses oleh modul GPS dan modul GSM serta Mikrokontroler dan OUTPUT dari sistem adalah menampilkan Koordinat lokasi mobil yang telah terparkir pada suatu tempat.

3.1.4 Implementasi

Pada tahap implementasi hasil dari perancangan yang telah dibahas sebelumnya akan dibuat menjadi sebuah sistem dengan menyusun semua komponen agar dapat bekerja sesuai dengan yang telah dijelaskan pada bagian perancangan sebagai acuan. Setelah semua perangkat keras telah disusun

sehingga menjadi sebuah sistem, akan dibuat perangkat lunak yang akan diunggah ke dalam perangkat sistem agar sistem dapat berjalan. Perangkat lunak yang diprogram dibuat sesuai dengan spesifikasi yang sesuai dengan perancangan. Tahap selanjutnya adalah melakukan penggabungan perangkat keras dengan perangkat lunak.

3.1.5 Pengujian dan Analisis

Pengujian sistem dilakukan berdasarkan implementasi sistem yang sudah dilakukan. Adapun parameter-parameter yang diujiakan pada sistem antaran lain :

1. Pengujian dilakukan dengan menggunakan antenna penguat sinyal.
2. Pengujian keakuratan pelacak lokasi parkir.
3. Pengujian *sleep power mode*.

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian dalam beberapa tahapan. Pengujian yang akan dilakukan yaitu pengujian fungsional dan pengujian keakuratan. Pengujian fungsional yang akan dilakukan berfungsi untuk mengetahui apakah kebutuhan fungsional dari sistem telah berjalan dengan sebagaimana mestinya. Sedangkan untuk pengujian keakuratan berfungsi untuk mengetahui bagaimana data yang dihasilkan oleh sistem untuk selanjutnya dilakukan analisis terhadap data yang dihasilkan.

Setelah memperoleh data dari pengujian, akan dilakukan analisis untuk mengukur kinerja dari sistem yang dibuat apakah sistem telah berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian. Dari analisis hasil pengujian akan ditarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

3.1.6 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, pengujian dan Analisis telah selesai dilakukan dan hasil dari pengujian dan analisis yang didapat dari implementasi telah sesuai. Kesimpulan didapat dari hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun. Setelah menarik kesimpulan kemudian dapat diberikan saran yang dimaksudkan untuk memberi masukan dan pertimbangan terhadap pengembangan sistem kedepannya.

BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

Pada bab ini menjelaskan tentang berbagai kebutuhan, dimulai dari gambaran umum sistem, kebutuhan sistem, batasan perancangan, serta asumsi dan ketergantungan dari sistem.

4.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem ini dibangun untuk melacak lokasi parkir mobil dengan suatu mekanisme untuk memaksimalkan penggunaan catu daya sehemat mungkin dengan sumber daya *powerbank*. Sistem ini akan berkerja ketika pengguna meminta lokasi parkir mobilnya melalui *smartphone* dengan menekan tombol cari lokasi pada aplikasi yang telah disediakan, kemudian sistem akan membalas secara otomatis berupa link longitude dan latitude dan tombol tampilkan lokasi ketika di tekan akan menampilkan informasi berupa peta dari *google maps*. Metode yang digunakan adalah *State Machine* dengan beberapa *state* yaitu adalah *sleep* dan *wake-up* sehingga daya baterai yang digunakan dapat se efisien mungkin. Prinsip kerjanya yaitu ketika sistem tidak menerima permintaan dari aplikasi pengguna maka sistem akan *sleep*, jika ada permintaan cari lokasi pada aplikasi pengguna maka sistem akan *wake-up* dari *sleep* dan mencari lokasi kemudian mengirimkan lokasi tersebut kemudian dengan durasi 1 menit setelah mengirimkan data lokasi maka sistem akan *sleep* lagi.

4.1.1 Prespektif Sistem

Sistem ini dapat dikatakan berkerja dengan benar apabila sesuai dengan yang diharapkan yaitu sistem dapat menentukan titik koordinat dan mengirimkan data koordinat ke aplikas ketika ada permintaan tracking dan menerapkan *low power* menggunakan metode *state machine* dapat memberikan hasil pembacaan arus rendah.

4.1.2 Karakteristik Pengguna

Karakteristik pengguna diperuntukkan bagi yang mempunyai *smartphone* android dan kendaraan mobil yang kebingungan atau lupa tempat mobilnya yang sedang terparkir pada tanah lapang yang sangat luas sehingga dapat dimudahkan untuk menemukan lokasinya.

4.1.3 Lingkungan Operasi Sistem

Pada dokumentasi ini dibutuhkan lingkungan yang mendukung bekerjanya sistem yaitu:

1. Pengujian sistem tidak pada lingkungan yang dikelilingi oleh material berbahan baja atau pun di dalam ruangan yang tertutup, karena dapat mempengaruhi sinyal yang akan didapat.
2. Pengujian sistem dilakukan ketika keadaan langit sedang tidak berawan tebal atau sedang mendung.

4.2 Kebutuhan Sistem

Pada kebutuhan sistem menjelaskan tentang apa saja yang dibutuhkan sistem sehingga dapat berfungsi sebagaimana mestinya, mulai dari kebutuhan fungsional, kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras

4.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan untuk mengetahui apa saja fungsi yang harus dicapai dari penelitian ini. Adapun kebutuhan fungsional yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat mengirimkan data titik koordinat ke aplikasi *smartphone*.

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat mengirimkan data lokasi titik koordinat dari lokasi parkir mobil pengguna ketika sistem sudah terbangun dan mencari koordinat lokasi, setelah didapatkan koordinat lokasi maka SIM 800L akan mengirimkan data tersebut melalui SMS kepada nomor yang telah ditentukan oleh sistem.

2. Sistem dapat menampilkan koordinat lokasi pada aplikasi.

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat menampilkan peta lokasi dari google maps dengan data koordinat yang telah dikirim dari sistem.

3. Sistem dapat menampilkan rute lokasi pengguna ke lokasi parkir mobil.

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat menampilkan rute lokasi pengguna ke lokasi parkir mobil.

4. Sistem dapat menghemat daya pemakaian.

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat meminimalkan penggunaan daya yang akan dipakai ketika sistem sedang berkerja dengan cara menerapkan metode *sleep* pada komponen SIM 800L.

4.2.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan dalam mendukung fungsi - fungsi dasar sebagai wujud pendukung agar sistem dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Adapun kebutuhan non fungsional yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lingkungan operasi pelacak.

Lingkungan pengoprasian sistem ini dilakukan pada ruangan yang terbuka sehingga sinyal gps dapat ditangkap dengan cepat.

2. Karakteristik yang berbeda tiap individu.

Sistem ini dirancang dengan harapan pengguna dapat menggunakan sistem ini secara mudah dan mampu menggunakan fitur dalam sistem tanpa harus membutuhkan keahlian apapun.

4.2.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak adalah kebutuhan untuk mengetahui perangkat lunak apa saja yang digunakan pada sistem. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. MIT App Inventor
MIT App Inventor digunakan untuk membuat aplikasi pada perangkat Android serta antarmuka pengguna.
2. Arduino IDE
Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler atmega328p agar bekerja dengan sebagaimana mestinya.
3. Library *Low Power*
Library *Low Power* digunakan untuk menerapkan sistem *low power*, agar sistem dapat menghemat daya yang akan digunakan sistem tanpa mengurangi performa ketika sistem sedang berjalan.

4.2.4 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras adalah kebutuhan untuk mengetahui perangkat keras apa saja yang digunakan pada sistem. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan antara lain:

1. ATmega328p
ATmega328p digunakan sebagai mikrokontroler dan mengatur atau mengolah hasil I/O dari keseluruhan sistem.
2. Modul GPS Neo 6m
Modul GPS Neo 6m digunakan sebagai penangkap sinyal GPS yang akan digunakan untuk mendapatkan data titik koordinat.
3. Modul GSM SIM800I
Modul GSM SIM800I digunakan untuk menerima dan mengirimkan data titik koordinat melalui SMS kepada pengguna.
4. PCB Matrik
PCB Matrik digunakan sebagai tempat rangkaian dari beberapa komponen yang digunakan.
5. Perangkat Android
Perangkat Android / smartphone digunakan untuk mengakses titik koordinat yang dihasilkan oleh GPS dan sebagai penampil lokasi tersebut.
6. Power Bank
Power Bank digunakan sebagai sumber daya tegangan yang masuk pada sistem.
7. Antena Penguat Sinyal
Antena penguat sinyal digunakan untuk menangkap sinyal GPS dan GPRS agar cepat mendapatkan sinyal dan sinyal jadi lebih baik.

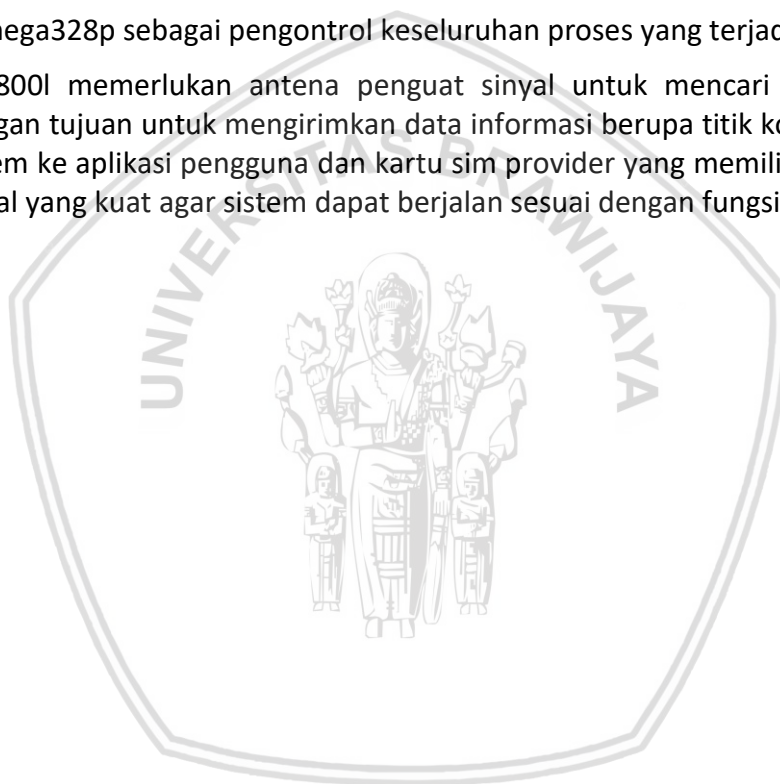
8. Sim Card

Sim Card digunakan sebagai jaringan yang akan memberikan signal GPRS untuk SIM800l dan komunikasi antara pengguna dan sistem.

4.3 Asumsi dan Ketergantungan

Beberapa asumsi dan ketergantungan persyaratan sistem sebagai berikut:

1. Seluruh komponen yang digunakan membutuhkan sumber daya dari power bank, agar sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.
2. GPS Neo 6m akan berkerja dengan baik ketika dilengkapi dengan antena penguat sinyal untuk mencari sinyal GPS agar bisa mendapatkan titik koordinat dari sistem.
3. ATmega328p sebagai pengontrol keseluruhan proses yang terjadi di sistem.
4. SIM800l memerlukan antena penguat sinyal untuk mencari sinyal GPRS dengan tujuan untuk mengirimkan data informasi berupa titik koordinat dari sistem ke aplikasi pengguna dan kartu sim provider yang memiliki jangkauan sinyal yang kuat agar sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.

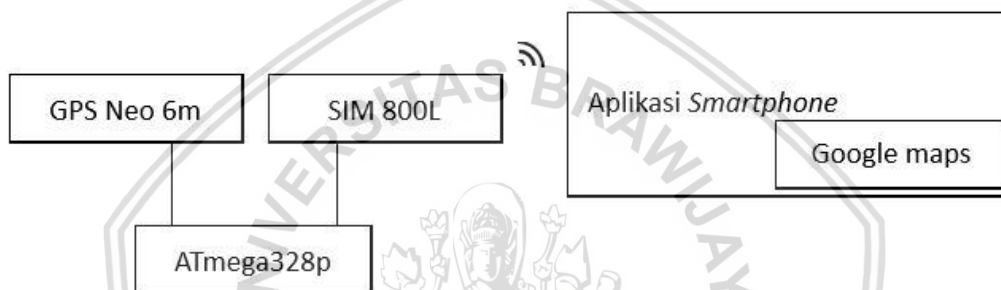


BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan dan implementasi dari Pengembangan Sistem Pelacak Lokasi Parkir Mobil Menggunakan Gps Module Dan Gsm Module. Tahap perancangan sistem ini merupakan tahap pembuatan berdasarkan analisis yang telah dibuat, dan dilakukan sebelumnya. Dengan perancangan sistem ini diharapkan pengguna bisa dapat lebih mengerti tentang kegunaan sistem.

5.1 Diagram Blok Sistem

Pada tahap perancangan diagram blok sistem ini akan menjelaskan mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses pembuatan Pengembangan Sistem Pelacak Lokasi Parkir Mobil Menggunakan Gps Module Dan Gsm Module.



Gambar 5.1 Diagram Blok Sistem

Gambar 5.1 merupakan gambaran umum dari sistem pelacak lokasi parkir mobil. Sistem ini menggunakan ATmega328p sebagai pengatur dari keseluruhan sistem tersebut. Komponen GPS Neo 6m berfungsi sebagai penangkap sinyal GPS untuk mendapatkan titik koordinat dari lokasi mobil. Sedangkan komponen SIM 800L berfungsi sebagai penangkap sinyal GPRS untuk mengirimkan data koordinat dari GPS Neo 6m ke aplikasi smartphone pengguna yang kemudian ditampilkan melalui google maps.

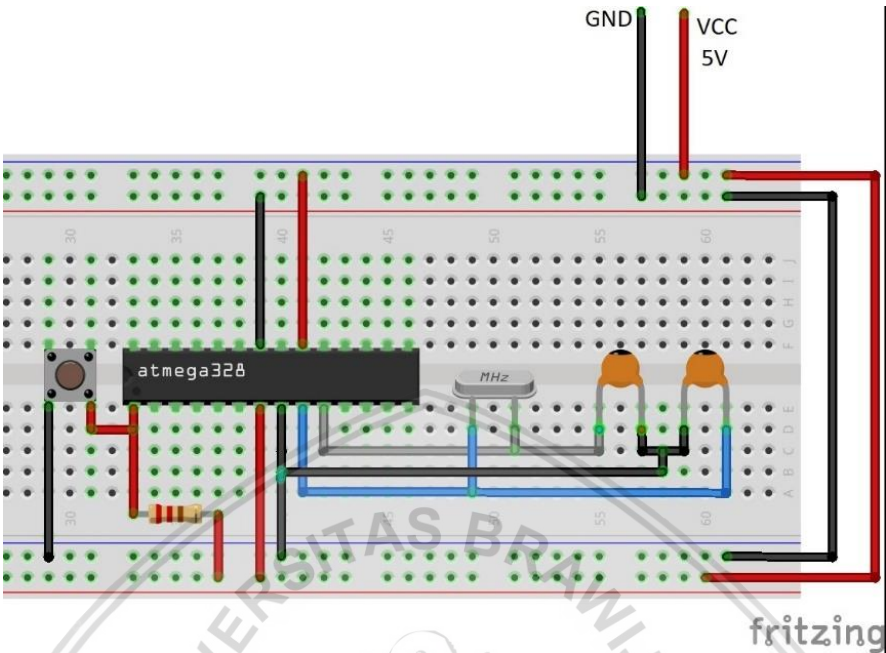
5.2 Perancangan Sistem

Pada sub-bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem pada bagian perangkat keras dan perangkat lunak.

5.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras menjelaskan tentang perancangan sistem dari segi perangkat keras secara keseluruhan yang meliputi penjelasan perancangan dari masing – masing komponen sistem yaitu perancangan Atmega328p, perancangan SIM 800L, perancangan GPS Neo 6m, Perancangan Led dan perancangan casing.

5.2.1.1 Perancangan Rangkaian Minumum Sistem Atmega328p Pada Sistem Pelacak Lokasi Parkir



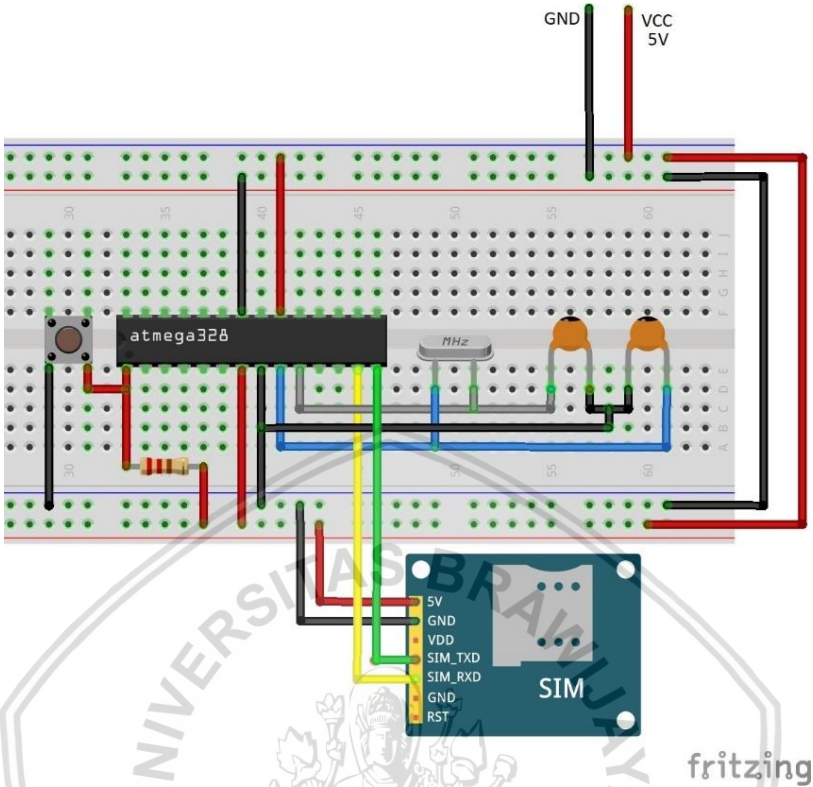
Gambar 5.2 Perancangan Atmega328p

Pada Gambar 5.2 merupakan skematik perangkat keras untuk merancang Atmega328p agar bisa digunakan sebagai mana fungsinya dengan beberapa komponen pendukung yaitu crystal 16 Mhz yang digunakan untuk menghasilkan isyarat dengan tingkat kestabilan frekuensi yang sangat tinggi. 2 Kapasitor 22pF yang berfungsi menyimpan dan melepas muatan listrik. Kedua kapasitor dihubungkan pada masing – masing dari kaki cristal yang selanjutnya kaki dari kapasitor akan terhubung ke ground. *Push Button* berfungsi untuk tomol reset, ketika tombol ini di tekan makan mikrokontoller akan membaca program mulai dari awal, namun harus dihubungkan dengan resistor karena jika tidak dihubungkan maka sistem akan terus menerus me-reset.

Tabel 5.1 Pin Perancangan Atmega328p

NO	Atmega328p	Komponen
1.	Pin RESET	<i>Push Button</i>
2.	Pin VCC	VCC
3.	Pin OSC1	Crystal (pin warna biru)
4.	Pin OSC2	Crystal (pin warna abu-abu)
5.	Pin GND	GND
6.	Pin GND	GND
7.	Pin VCC	VCC

5.2.1.2 Perancangan Rangkaian SIM800L Pada Sistem Pelacak Lokasi Parkir



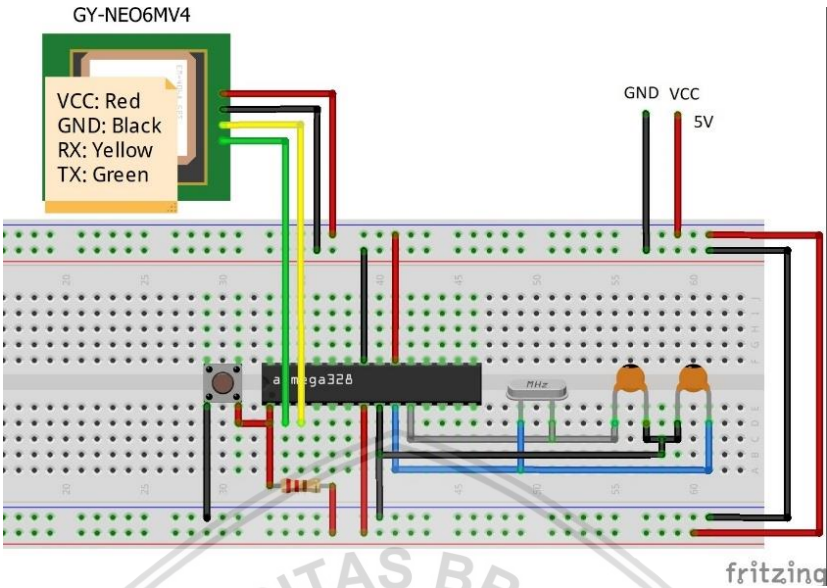
Gambar 5.3 Perancangan SIM 800L

Pada Gambar 5.3 merupakan skematik perangkat keras untuk merancang SIM 800L yang mana pin dari VCC (warna merah) terhubung dengan VCC dan pin GND (warna hitam) terhubung dengan GND, Pin TX (warna hijau) pada SIM 800L terhubung dengan ATmega328p pada Pin 13 dan Pin RX (warna kuning) pada SIM 800L terhubung dengan ATmega328p pada Pin 14.

Tabel 5.2 Pin Perancangan SIM 800L

NO	ATmega328p	Komponen
1.	Pin RESET	<i>Push Button</i>
2.	Pin 7	SIM 800L (TX)
3.	Pin 8	SIM 800L (RX)
4.	Pin VCC	VCC
5.	Pin GND	GND
6.	Pin OSC1	Crystal (pin warna biru)
7.	Pin OSC2	Crystal (pin warna abu-abu)
8.	Pin GND	GND
9.	Pin VCC	VCC

5.2.1.3 Perancangan Rangkaian GPS Neo 6m Pada Sistem Pelacak Lokasi Parkir



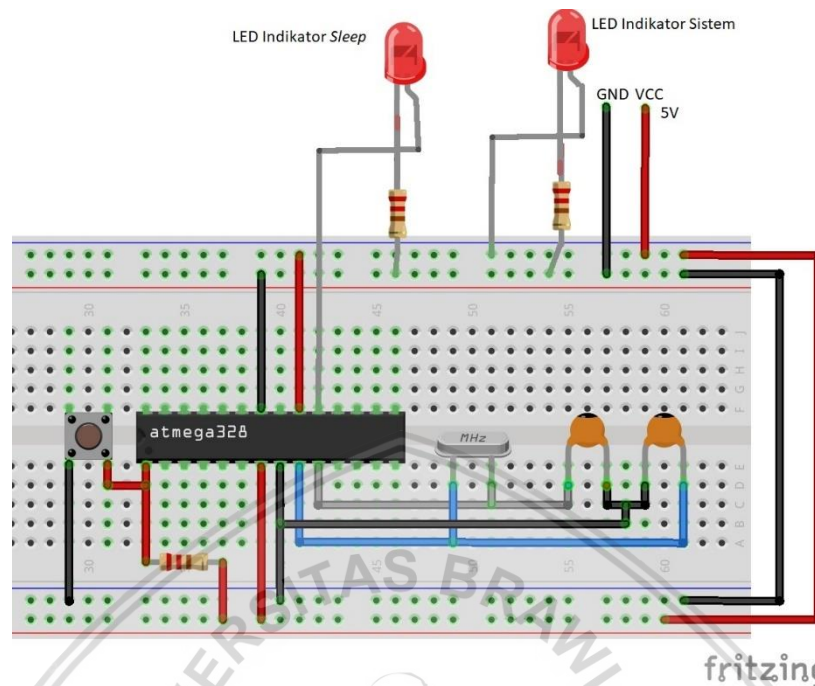
Gambar 5.4 Perancangan GPS Neo 6m

Pada Gambar 5.4 merupakan skematik perangkat keras untuk merancang GPS Neo 6m yang mana pin dari VCC (warna merah) terhubung dengan VCC dari *power bank* dan pin GND (warna hitam) terhubung dengan GND dari *power bank*, sedangkan Pin TX (warna hijau) pada GPS terhubung dengan ATmega328p pada Pin RX yaitu di pin 2 dan Pin RX (warna kuning) pada GPS Neo 6m terhubung dengan ATmega328p pada Pin TX yaitu di pin 3.

Tabel 5.3 Pin Perancangan GPS Neo 6m

NO	ATmega328p	Komponen
1.	Pin RESET	<i>Push Button</i>
2.	Pin 0	GPS Neo 6m (TX)
3.	Pin 1	GPS Neo 6m (RX)
4.	Pin VCC	VCC
5.	Pin GND	GND
6.	Pin OSC1	Crystal (pin warna biru)
7.	Pin OSC2	Crystal (pin warna abu-abu)
8.	Pin GND	GND
9.	Pin VCC	VCC

5.2.1.4 Perancangan Rangkaian Led Pada Sistem Pelacak Lokasi Parkir



Gambar 5.5 Perancangan Led

Pada Gambar 5.5 merupakan skematik perangkat keras untuk merancang LED. Untuk kaki LED positif terhubung dengan ATmega328p pada Pin 19 dan untuk kaki negatif LED terhubung pada Resistor yang selanjutnya terhubung dengan GND (warna hitam). LED indikator Sistem berfungsi sebagai indikator bahwa sistem sedang berkerja atau tidak. Jika LED indikator sistem menyala maka sistem sedang berkerja, dan jika LED indikator sistem padam maka sistem tidak dalam kondisi berkerja. Untuk indikator *sleep* maka LED akan padam dan jika LED menyala maka sistem dalam kondisi *wake*.

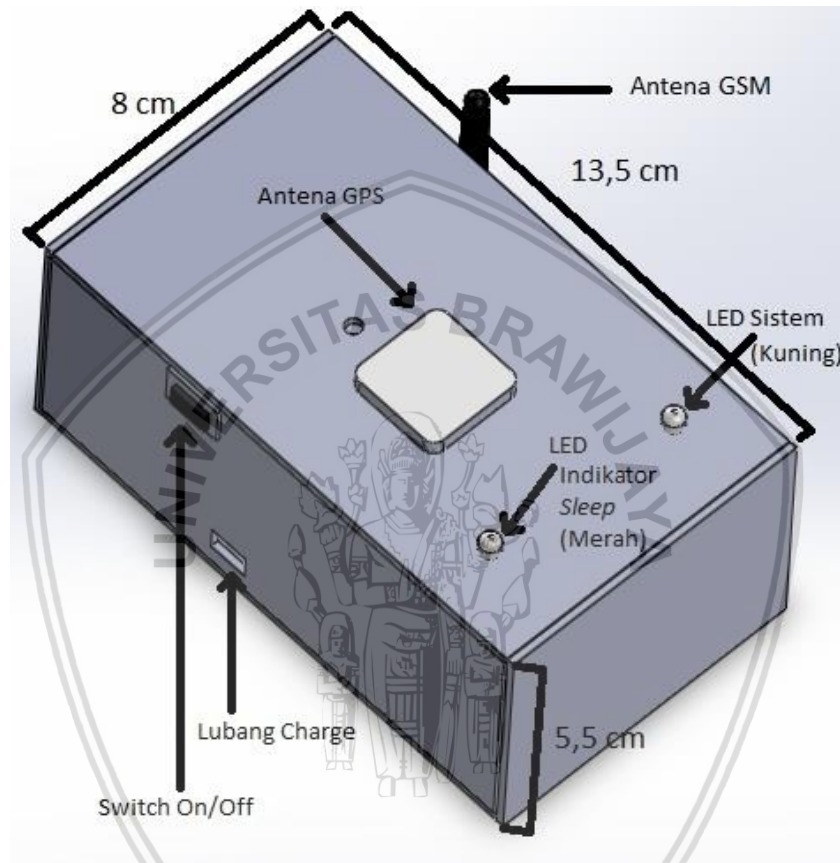
Supaya LED yang digunakan tidak rusak maka digunakan resistor yang sesuai dengan batas maksimal tegangan dari LED. Cara mengetahui resistor yang digunakan yaitu dengan rumus $\text{Resistor} = (\text{tegangan input} - \text{tegangan LED}) / \text{Arus Maju LED}$. Untuk LED warna merah batas tegangannya adalah 2.0V dan arus maju maksimal 20mA. Jadi untuk mengukur resistor dari LED merah yaitu $(5V - 1.8V) / 0.02A = 160 \text{ Ohm}$. LED warna kuning batas tegangannya adalah 2.1V dan arus maju maksimal 20mA. Jadi untuk mengukur resistor dari LED kuning yaitu $(5V - 2.2V) / 0.02A = 140 \text{ Ohm}$. Dari perhitungan tersebut digunakan nilai resistor terdekat dengan nilai resistansi lebih tinggi, maka saya gunakan 220 Ohm agar LED tidak mudah rusak saat digunakan.

Tabel 5.4 Pin Perancangan LED

NO	ATmega328p	Komponen
1.	Pin 13	LED
2.	Pin RESET	<i>Push Button</i>
3.	Pin VCC	VCC

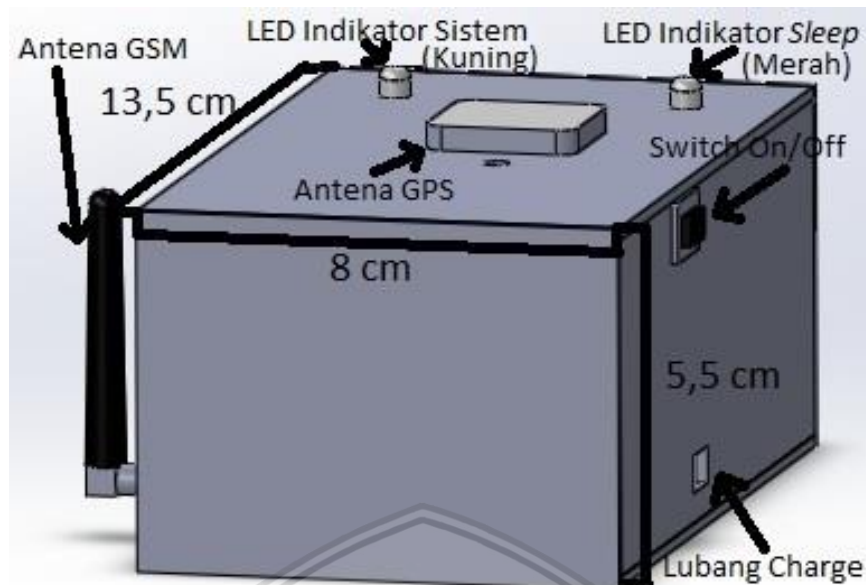
4.	Pin GND	GND
5.	Pin OSC1	Crystal (pin warna biru)
6.	Pin OSC2	Crystal (pin warna abu-abu)
7.	Pin GND	GND
8.	Pin VCC	VCC

5.2.1.5 Perancangan *Casing* Sistem



Gambar 5.6 Perancangan Prototype *Casing* Tampak Atas

Pada Gambar 5.6 merupakan tampilan perancangan casing dari perangkat keras yang tampak dari atas. Komponen sistem serta *power bank* dimasukan kedalam *casing* dengan harapan dapat memberikan perlindungan ketika sistem mengalami guncangan atau benturan. Komponen yang berada di luar adalah saklar On/Off agar pengguna dapat mudah untuk mengoprasikan, 2 led untuk indikator Sistem dan indikator *Sleep* sistem dan penguat sinyal untuk gps dan gsm agar kedua komponen tersebut dapat dengan mudah mendapatkan sinyal karena tidak terhalang oleh *casing* dari sistem. Serta terdapat lubang *charge* untuk mengisi daya dari *power bank* ketika kehabisan daya.



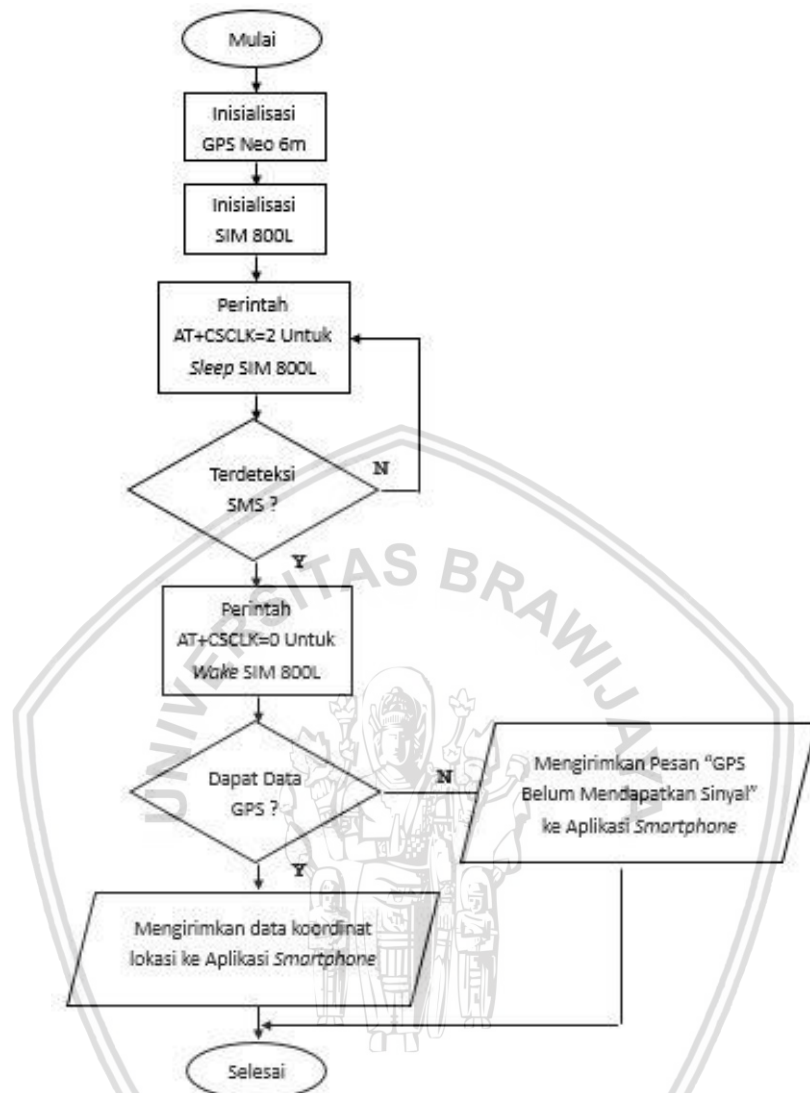
Gambar 5.7 Perancangan Prototype *Casing* Tampak Samping

Pada Gambar 5.7 merupakan tampilan perancangan casing dari perangkat keras yang tampak dari samping. Komponen sistem serta *power bank* dimasukan kedalam *casing* dengan harapan dapat memberikan perlindungan ketika sistem mengalami guncangan atau benturan. Komponen yang berada di luar adalah saklar On/Off agar pengguna dapat mudah untuk mengoperasikan, 2 led untuk indikator Sistem dan indikator *Sleep* sistem dan penguat sinyal untuk gps dan gsm agar kedua komponen tersebut dapat dengan mudah mendapatkan sinyal karena tidak terhalang oleh *casing* dari sistem. Serta terdapat lubang *charge* untuk mengisi daya dari *power bank* ketika kehabisan daya.

5.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak menjelaskan tentang perancangan sistem dari segi perangkat lunak yang meliputi penjelasan dari diagram alir sistem dan perancangan aplikasi *smartphone* yang digunakan.

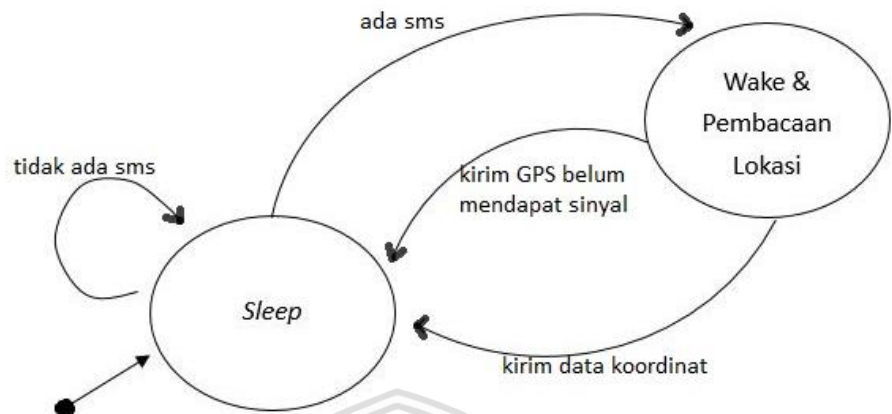
5.2.2.1 Perancangan Diagram Alir Sistem



Gambar 5.8 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak Sistem Secara Keseluruhan

Pada Gambar 5.8 merupakan *flowchart* perancangan sistem secara keseluruhan pada Implementasi *Low Power* Pada Sistem Pelacak Lokasi Parkir Mobil Melalui *GPS Module* Dan *GSM Module*. Sistem ini membutuhkan inisialisasi pada SIM 800L dan GPS Neo 6m dengan mendeklarasikan pin TX dan pin RX pada pin ATmega328p agar dapat saling berkomunikasi. Kemudian masuk ke fitur *sleep* yang mana fitur *sleep* ini di memberikan perintah dari ATmega328p untuk SIM 800L dengan "AT+CSCLK=2". Ketika SIM 800L mendeteksi adanya SMS yang masuk maka SIM 800L akan merubah kondisi *sleep* ke kondisi *wake* dengan perintah "AT+CLSCK=0". Ketika pada keadaan *wake* dan GPS belum mendapatkan sinyal maka sistem akan mengirimkan pesan "GPS belum mendapatkan sinyal" ke Aplikasi *Smartphone*. Kemudian ketika dalam kondisi *wake* dan GPS sudah mendapatkan sinyal maka data yang telah didapatkan akan dikirimkan ke Aplikasi *Smartphone* pengguna.

5.2.2.2 Perancangan *Finite State Machine*



Gambar 5.9 Perancangan *State Machine* Sistem

Pada Gambar 5.9 merupakan Perancangan *State Machine* Sistem yang digunakan. Pada awal *state* akan berada pada keadaan *sleep*, kemudian *state sleep* akan berpindah ke *state wake* jika terdeteksi adanya SMS yang masuk. Pada *state wake & Pembacaan Lokasi* akan di cek apakah status dari GPS sudah mendapatkan sinyal atau belum. Jika belum mendapatkan sinyal, maka sistem akan mengirimkan informasi bahwa gps belum mendapatkan sinyal melalui sms ke aplikasi *smartphone* pengguna, kemudian akan berpindah ke *state sleep* lagi. Jika sistem telah mendapatkan sinyal, maka akan mengirimkan informasi data koordinat lokasi parkir mobil melalui sms ke aplikasi *smartphone* pengguna, kemudian akan berpindah ke *state sleep* lagi.

Tabel 5.5 *State Machine*

NO.	State	Penjelasan
1.	<i>Sleep</i>	Sistem memberi perintah kepada SIM800L untuk masuk ke mode <i>sleep</i> dengan perintah CSCLK=2. SIM800L dapat berpindah <i>state</i> menuju <i>state wake & pembacaan lokasi</i> ketika ada SMS yang masuk dan sistem akan memberi perintah ke SIM800L dengan perintah CSCLK=0. Jika tidak ada SMS maka SIM800L tidak akan berpindah <i>state</i> .
2.	<i>Wake & Pembacaan Lokasi</i>	SIM800L berada dalam keadaan <i>wake</i> dan Memanggil fungsi GPS dengan memeriksa apakah data koordinat longitude dan latitude sudah didapatkan atau belum. Kemudian mengirimkan data

		tersebut melalui SIM800L ke Aplikasi <i>Smartphone</i> Android pengguna.
--	--	--

5.2.2.3 Perancangan Perangkat Lunak Pada Aplikasi *Smartphone*



Gambar 5.10 Implementasi *Blocks* Aplikasi *Smartphone* Layer 1

Pada Gambar 5.10 merupakan *Blocks* Aplikasi *Smartphone* dari MIT APP INVENTOR. Susunan *Blocks* memiliki fungsi yaitu pada tombol Button1 atau “NEXT” ketika di tekan akan beralih menuju layar ke 2.



Gambar 5.11 Implementasi *Blocks* Aplikasi *Smartphone* Layer 2

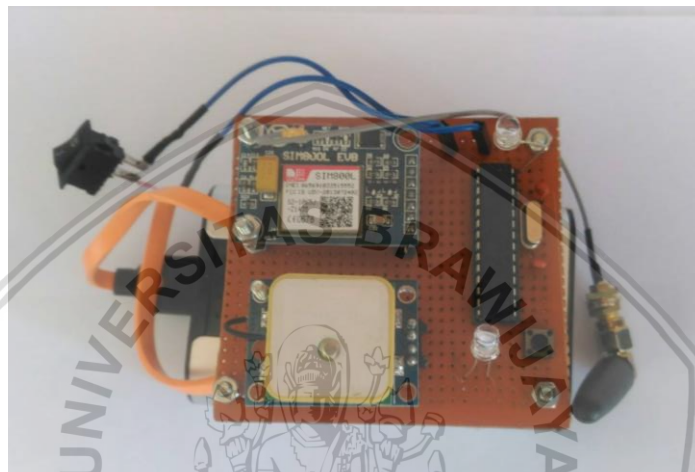
Pada Gambar 5.11 merupakan *Blocks* Aplikasi *Smartphone* dari MIT APP INVENTOR. Susunan *Blocks* yang paling atas sebelah kiri memiliki fungsi yaitu pada *CheckBox1* atau “Enable Notification” ketika di centang maka akan mendeteksi jika ada sms, ketika tidak di centang maka tidak akan mendeteksi jika ada sms. Susunan *Blocks* yang ke dua (kiri bawah) memiliki fungsi ketika tombol “cari lokasi” di tekan maka akan mengirimkan sms berupa “LOC” dan akan ada pesan notifikasi dengan judul “Pencarian Lokasi” dengan isi “lokasi akan diterima beberapa saat lagi” dan tombol “Ok”. Susunan *Blocks* ketiga (kanan atas) memiliki fungsi ketika adanya sms yang diterima maka pesan yang ada di dalam sms tersebut akan berada pada kolom pesan pengirim atau di kolom “Data lokasi parkir anda”. Susunan *Blocks* ke empat (kanan bawah) memiliki fungsi ketika tombol “tampilkan lokasi” di tekan maka akan menuju ke data url yang berada pada kolom “Data lokasi parkir anda”.

5.3 Implementasi Sistem

Pada sub bab ini akan membahas mengenai implementasi dari sistem yang telah dirancang. Hasil perancangan yang akan diimplementasikan yaitu perangkat keras pada sistem, perangkat lunak pada sistem dan perangkat lunak pada aplikasi *smartphone*.

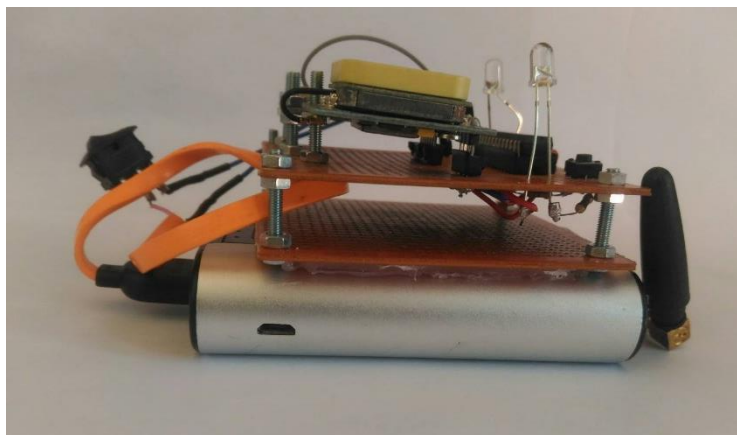
5.3.1 Implementasi Perangkat Keras

Pada sub bab ini akan membahas mengenai implementasi dari hasil perancangan perangkat keras yang telah dibuat sebelumnya.



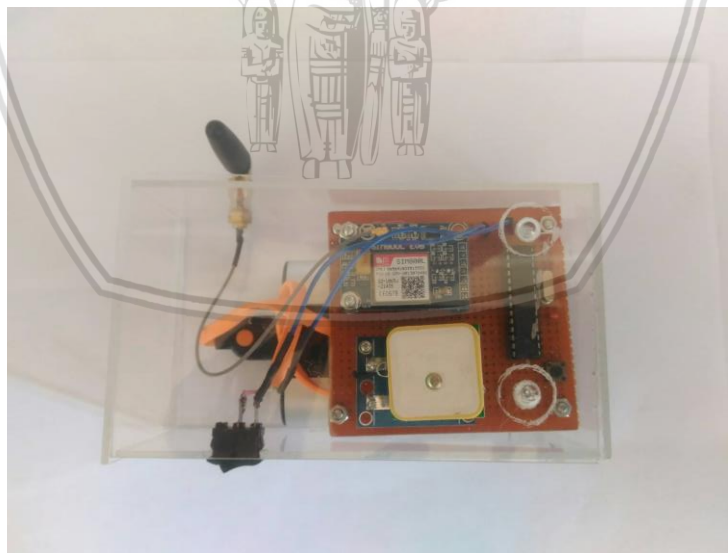
Gambar 5.12 Implementasi Prototype Tampak Atas

Pada Gambar 5.12 merupakan tampilan dari keseluruhan komponen perangkat keras yang tampak dari atas. Menggunakan PCB matrik sebagai alas dari komponen - komponen yang digunakan. Kabel penghubung berada di bawah dari PCB matrik dan di bawah kabel penghubung ada PCB matrik lagi sebagai pelindung kabel dengan baut sebagai penyangga dari jarak antara kedua PCB matrik tersebut. Power bank terhubung pada sistem dengan menghubungkan *switch On/Off* agar dapat mempermudah sistem dalam pengoprasian *On* dan *Off*. Penguat sinyal pada GPS dan GSM harus berada di luar casing supaya tidak terhalang saat pencarian sinyal. Power bank dengan alat / sistem di rekatkan dengan menggunakan Glue Gun / Lem tembak supaya ketika terdapat guncangan sistem tidak akan berubah posisi.



Gambar 5.13 Implementasi Prototype Tampak Samping

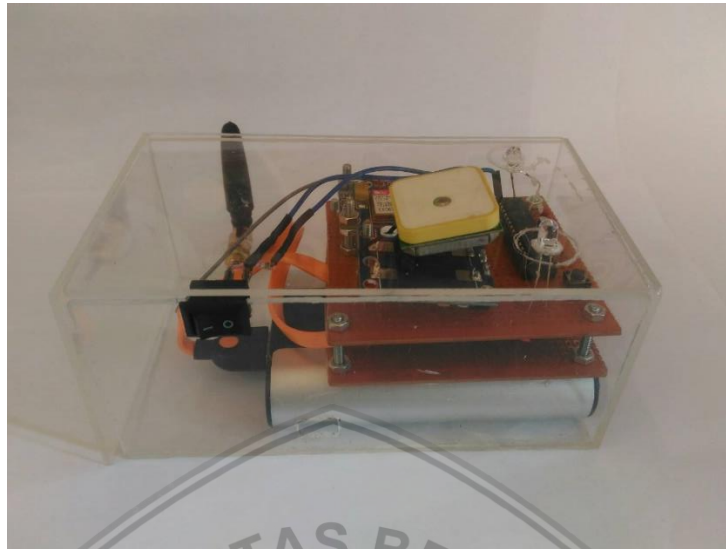
Pada Gambar 5.13 merupakan tampilan dari keseluruhan komponen perangkat keras yang tampak dari samping. Menggunakan PCB matrik sebagai alas dari komponen - komponen yang digunakan. Kabel penghubung berada di bawah dari PCB matrik dan di bawah kabel penghubung ada PCB matrik lagi sebagai pelindung kabel dengan baut sebagai penyangga dari jarak antara kedua PCB matrik tersebut. Power bank terhubung pada sistem dengan menghubungkan *switch On/Off* agar dapat mempermudah sistem dalam pengoprasian *On* dan *Off*. Penguat sinyal pada GPS dan GSM harus berada di luar casing supaya tidak terhalang saat pencarian sinyal. Power bank dengan alat / sistem di rekatkan dengan menggunakan Glue Gun / Lem tembak supaya ketika terdapat guncangan sistem tidak akan berubah posisi



Gambar 5.14 Implementasi Prototype Casing Tampak Atas

Pada Gambar 5.14 merupakan tampilan implementasi dari keseluruhan komponen perangkat keras yang tampak dari atas dengan menggunakan akrilik sebagai bahan pembuatan *casing*. Saklar sebagai *On / Off* berada diluar agar mudah untuk di operasikan dan antenna penguat sinyal dari GPS modul dan GSM modul berada di luar dari *casing* agar saat pencarian sinyal tidak terhalang oleh

casing. Terdapat lubang *charge* untuk mempermudah dalam mengisi daya *power bank* ketika kehabisan baterai.



Gambar 5.15 Implementasi Prototype *Casing* Tampak Samping

Pada Gambar 5.15 merupakan tampilan implementasi dari keseluruhan komponen perangkat keras yang tampak dari samping dengan menggunakan akrilik sebagai bahan pembuatan *casing*. Saklar sebagai *On / Off* berada diluar agar mudah untuk di operasikan dan antena penguat sinyal dari GPS modul dan GSM modul berada di luar dari *casing* agar saat pencarian sinyal tidak terhalang oleh *casing*. Terdapat lubang *charge* untuk mempermudah ketika *power bank* kehabisan baterai.



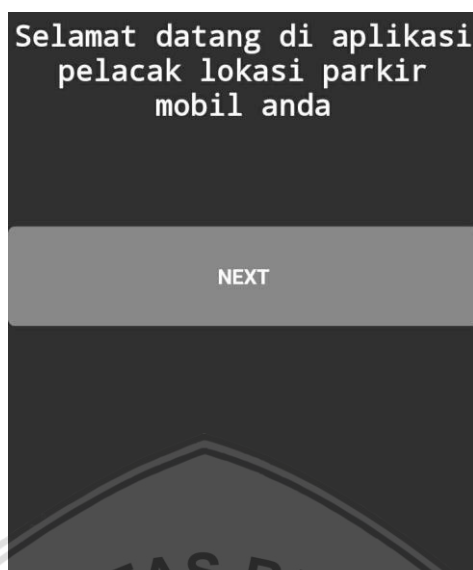
Gambar 5.16 Implementasi Sistem Di Dalam Mobil

Pada Gambar 5.16 merupakan tampilan implementasi dari keseluruhan sistem perangkat keras yang berada di dalam mobil.

5.3.2 Implementasi Perangkat Lunak

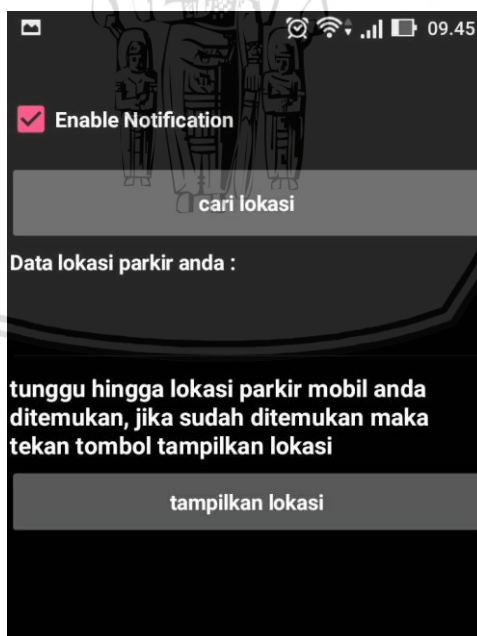
Pada sub bab ini akan menjelaskan mengenai implementasi pada perangkat lunak pada aplikasi *smartphone* android dan perangkat lunak pada sistem.

5.3.2.1 Implementasi Perangkat Lunak Pada Aplikasi *Smartphone*



Gambar 5.17 Implementasi *Designer* Aplikasi *Smartphone* Layar 1

Pada Gambar 5.17 Merupakan tampilan Aplikasi *Smartphone* Android dari MIT APP INVENTOR. Ketika membuka aplikasi maka akan muncul tampilan seperti pada gambar 5.15 Selamat datang di aplikasi pelacak lokasi parkir mobil anda dengan tampilan yang sederhana sehingga mempermudah pengguna untuk penggunaanya. Tombol “NEXT” berfungsi untuk melanjutkan ke layar berikutnya.



Gambar 5.18 Implementasi *Designer* Aplikasi *Smartphone* Layar 2

Pada Gambar 5.18 Merupakan tampilan ke dua / setelah menekan tombol “NEXT” di tampilan pertama. Sebelum menekan tombol “cari lokasi”, pengguna diharuskan untuk mencentang “Enable Notification” dikarenakan aplikasi ini akan mendeteksi SMS yang masuk, jika tidak di centang maka aplikasi ini tidak akan

mendeteksi SMS yang masuk. Kemudian tombol "cari lokasi" digunakan untuk meminta data link koordinat lokasi dari sistem dan nantinya data link koordinat lokasi parkir mobil pengguna akan muncul pada kolom "Data lokasi parkir anda". Tombol tampilkan lokasi digunakan saat kolom data lokasi parkir anda telah terisi. Selanjutnya akan menuju ke link google maps.

5.3.2.2 Implementasi Perangkat Lunak Pada ATmega328p

Tabel 5.6 Source Code Library Dan Deklarasi Variabel

No.	Source Code
1.	#include <SoftwareSerial.h>
2.	#include <TinyGPS.h>
3.	SoftwareSerial mySerial(7, 8);
4.	SoftwareSerial GPS(0, 1);

Pada Tabel 5.6 baris 1 sampai 4 inisialisasi *library* yang digunakan pada sistem. *Library* SoftwareSerial.h digunakan untuk berkomunikasi dengan SIM 800L, dengan mengatur TX pada Pin 7 dan RX pada Pin 8. Sedangkan untuk GPS Neo 6m menggunakan *library* <TinyGPS.h> dengan mengatur TX Pada Pin 0 dan RX pada Pin 1.

Tabel 5.7 Source Code Sleep

No.	Source Code
1.	if (!isproses) {
2.	digitalWrite(led, LOW);
3.	mySerial.println("AT+CSCLK=2");
4.	isproses = true;
5.	}

Pada Tabel 5.7 merupakan mode *sleep* untuk SIM 800L ketika tidak ada proses apapun dengan perintah "AT+CSCLK=2" maka SIM akan masuk ke kondisi *sleep* dan kondisi LED yaitu *LOW* atau tidak nyala.

Tabel 5.8 Source Code GPS

No.	Source Code
1.	void gpstdump(TinyGPS &gps) {
2.	long lat, lon;
3.	float flat, flon;
4.	gps.f_get_position(&flat, &flon);
5.	mySerial.print("https://www.google.co.id/maps/place/");
6.	printFloat(flat, 5);
7.	mySerial.print(",");
8.	printFloat(flon, 5);
9.	}

Pada Tabel 5.8 merupakan *Source Code* untuk memanggil data latitude dan longitude, kemudian mencetak link google maps "https://www.google.co.id/maps/place/" dengan ditambahkan digit angka koordinat *latitude* dan *longitude* masing - masing 5 angka di belakang koma.

Tabel 5.9 Source Code Mendeteksi SMS Yang Masuk

No.	Source Code
1.	If (inputString.indexOf("LOC") >= 0) {

2.	<code>panggilmySerial();</code>
----	---------------------------------

Pada Tabel 5.9 merupakan *Source Code* untuk mendeteksi sms yang masuk dengan code "LOC".

Tabel 5.10 *Source Code* Mendeteksi SMS Yang Masuk Jika Belum Mendapatkan Sinyal

No.	Source Code
1.	<code>else {</code>
2.	<code>mySerial.println("AT+CMGF=1");</code>
3.	<code>delay(2000);</code>
4.	<code>mySerial.print("AT+CMGS=\"");</code>
5.	<code>mySerial.print(digit1);</code>
6.	<code>delay(100);</code>
7.	<code>mySerial.print(digit2);</code>
8.	<code>delay(100);</code>
9.	<code>mySerial.print(digit3);</code>
10.	<code>delay(100);</code>
11.	<code>mySerial.print(digit4);</code>
12.	<code>delay(100);</code>
13.	<code>mySerial.print(digit5);</code>
14.	<code>delay(100);</code>
15.	<code>mySerial.print(digit6);</code>
16.	<code>delay(100);</code>
17.	<code>mySerial.print(digit7);</code>
18.	<code>delay(100);</code>
19.	<code>mySerial.print(digit8);</code>
20.	<code>delay(100);</code>
21.	<code>mySerial.print(digit9);</code>
22.	<code>delay(100);</code>
23.	<code>mySerial.print(digit10);</code>
24.	<code>delay(100);</code>
25.	<code>mySerial.print(digit11);</code>
26.	<code>delay(100);</code>
27.	<code>mySerial.print(digit12);</code>
28.	<code>delay(100);</code>
29.	<code>mySerial.write(0x22);</code>
30.	<code>mySerial.write(0x0D);</code>
31.	<code>mySerial.write(0x0A);</code>
32.	<code>delay(200);</code>
33.	<code>mySerial.print("GPS belum mendapatkan sinyal, tunggu dan tekan cari lokasi lagi");</code>
34.	<code>delay(500);</code>
35.	<code>mySerial.print(char(26));</code>
36.	<code>delay(2000);</code>
37.	<code>mySerial.begin(9600);</code>
38.	<code>delay(1000);</code>
39.	<code>}}}</code>
40.	<code>}</code>

Pada Tabel 5.10 merupakan *Source Code* ketika sistem belum siap secara keseluruhan maka akan mengirimkan "GPS belum mendapatkan sinyal, tunggu dan tekan cari lokasi lagi".

Tabel 5.11 *Source Code* Wake

No.	Source Code
1.	<code>void wake() {</code>
2.	<code>mySerial.println("AT;");</code>

3.	<code>delay(500);</code>
4.	<code>isproses = false;</code>
5.	<code>mySerial.println("AT;");</code>
6.	<code>delay(500);</code>
7.	<code>mySerial.println("AT+CSCLK=0;");</code>
8.	<code>delay(1000);</code>
9.	<code>mySerial.println("ATZ;");</code>
10.	<code>delay(500);</code>
11.	<code>delay(100);</code>
12.	<code>}</code>

Pada Tabel 5.11 merupakan *Source Code* untuk mode *wake* untuk SIM 800L dengan perintah "AT+CSCLK=0" maka SIM akan masuk ke kondisi *wake*. Kemudian perintah "ATZ" akan mereset memori keseluruhan pada SIM 800L.

Tabel 5.12 Source Code Mengirimkan Data GPS ke Nomor Pengguna

No.	Source Code
1.	<code>if (newdata) {</code>
2.	<code>mySerial.begin(9600); delay(15);</code>
3.	<code>mySerial.println("AT+CMGF=1");</code>
4.	<code>delay(2000);</code>
5.	<code>mySerial.print("AT+CMGS=\"");</code>
6.	<code>mySerial.print(phone_no);</code>
7.	<code>delay(100);</code>
8.	<code>mySerial.write(0x22);</code>
9.	<code>mySerial.write(0x0D);</code>
10.	<code>mySerial.write(0x0A);</code>
11.	<code>delay(2000);</code>
12.	<code>gpsdump(gps);</code>
13.	<code>delay(500);</code>
14.	<code>mySerial.println(char(26));</code>
15.	<code>delay(2000);</code>
16.	<code>mySerial.begin(9600);</code>
17.	<code>delay(1000);</code>
18.	<code>}</code>

Pada Tabel 5.12 merupakan *Source Code* untuk mengirimkan data GPS. Perintah "AT+CMGF=1" digunakan untuk mendeteksi adanya sms yang masuk. Perintah "AT+CMGS" digunakan untuk pengiriman sms.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab pengujian dan analisis menjelaskan mengenai pengujian yang akan dilakukan, mulai dari prosedur serta proses pengujian yang akan menghasilkan data dan digunakan sebagai analisis. Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem telah sesuai dengan analisis kebutuhan yang diinginkan, pengujian dilakukan dengan prosedur yang telah ditentukan. Hasil pengujian dianalisis agar dapat ditarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

6.1 Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem bekerja sesuai dengan sebagaimana fungsinya.

6.1.1 Pengujian Mengirimkan Data Titik Koordinat Lokasi Parkir Mobil ke Aplikasi *Smartphone* Android

6.1.1.1 Tujuan Pengujian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa sistem dapat mengirimkan data titik koordinat lokasi parkir mobil ke aplikasi *smartphone* android.

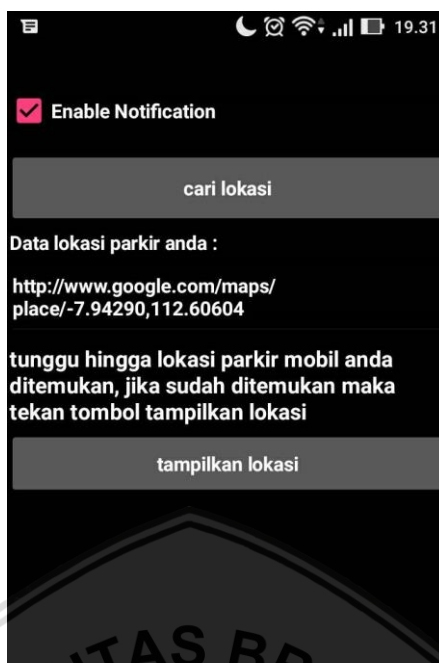
6.1.1.2 Prosedur Pengujian

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji fungsional sistem :

1. Menghubungkan GPS Neo 6m
2. Menghubungkan SIM 800L
3. Menghubungkan sistem ke power bank
4. Menekan Saklar ke On
5. Menginstall aplikasi pelacak lokasi parkir mobil
6. Centang *Enable Notificaton*
7. Menekan tombol "cari lokasi" pada aplikasi *smartphone* android

6.1.1.3 Hasil Pengujian Mengirimkan Data Titik Koordinat Lokasi Parkir Mobil ke Aplikasi *Smartphone* Android

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi *smartphone* yang telah disediakan dan sistem telah dinyalakan dengan syarat komponen SIM 800L dan GPS Neo 6m telah mendapatkan sinyal.



Gambar 6.1 Pengujian Fungsional Data Link Yang Di Terima

Pada Gambar 6.1 Merupakan tampilan yang ada di aplikasi *smartphone* android. Tombol “cari lokasi” digunakan untuk meminta data dari sistem. Kemudian sistem akan merespon dengan mengirimkan data ke aplikasi. Data yang diterima berupa link dari google maps dengan titik koordinat *latitude* dan *longitude* yang telah ditentukan oleh sistem.

6.1.2 Pengujian Fungsional Menampilkan Lokasi Mobil ke Google Maps

6.1.2.1 Tujuan Pengujian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa sistem dapat menampilkan lokasi parkir mobil di aplikasi *smartphone* android.

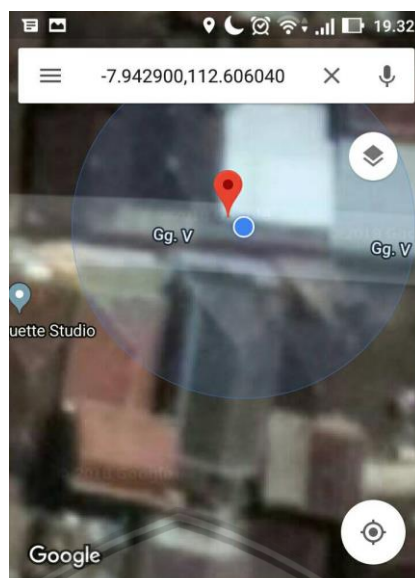
6.1.2.2 Prosedur Pengujian

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji fungsional sistem :

1. Menghubungkan GPS Neo 6m
2. Menghubungkan SIM 800L
3. Menghubungkan sistem ke power bank
4. Menekan Saklar ke On
5. Menginstall aplikasi pelacak lokasi parkir mobil
6. Centang *Enable Notifaciton*
7. Menekan tombol “cari lokasi” pada aplikasi *smartphone* android
8. Menekan tombol “tampilkan lokasi” pada aplikasi *smartphone* android

6.1.2.3 Hasil Pengujian Fungsional Menampilkan Lokasi Mobil ke Google Maps

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi *smartphone* yang telah disediakan serta ketika aplikasi sudah mendapatkan data link titik koordinat dari sistem.



Gambar 6.2 Pengujian Fungsional Menampilkan Lokasi ke Google Maps

Pada Gambar 6.2 Merupakan tampilan yang ada di aplikasi *smartphone* android. Data koordinat yang telah diterima akan digunakan sebagai link untuk menuju ke google maps. Dengan menekan tombol tampilkan lokasi maka akan menuju ke google maps dengan titik lokasi dari mobil yang sedang terparkir.

6.1.3 Pengujian Menampilkan Rute Lokasi Pengguna Ke Lokasi Parkir Mobil

6.1.3.1 Tujuan Pengujian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa sistem dapat menampilkan rute dari lokasi pengguna menuju ke lokasi parkir mobil.

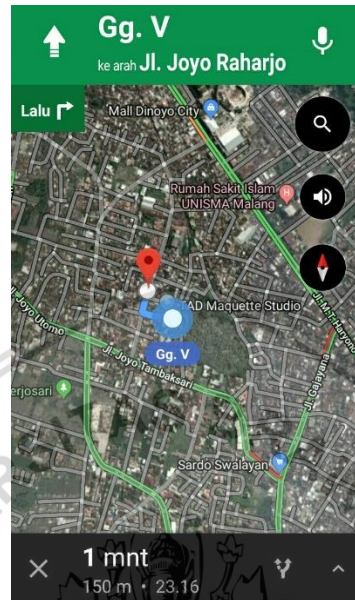
6.1.3.2 Prosedur Pengujian

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji fungsional sistem :

1. Menghubungkan GPS Neo 6m
2. Menghubungkan SIM 800L
3. Menghubungkan sistem ke power bank
4. Menekan Saklar ke On
5. Menginstall aplikasi pelacak lokasi parkir mobil
6. Centang *Enable Notifiaciton*
7. Menekan tombol “cari lokasi” pada aplikasi *smartphone* android
8. Menekan tombol “tampilkan lokasi” pada aplikasi *smartphone* android
9. Menekan tombol “petunjuk arah” kemudian “mulai” pada aplikasi *smartphone* android

6.1.3.3 Hasil Pengujian Fungsional Menampilkan Rute Lokasi Pengguna Ke Lokasi Parkir Mobil

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi *smartphone* yang telah disediakan serta ketika aplikasi sudah menampilkan data link titik koordinat dari sistem ke google maps.



Gambar 6.3 Pengujian Fungsional Menampilkan Rute Lokasi Pengguna Ke Lokasi Parkir Mobil

Pada Gambar 6.3 Merupakan tampilan yang ada di aplikasi *smartphone* android. Setelah menampilkan lokasi parkir mobil kemudian dapat menunjukan rute dari lokasi pengguna ke lokasi parkir mobil dengan menekan tombol petunjuk arah di pojok kanan bawah dari google maps.

6.1.4 Pengujian Belum Mendapatkan Sinyal

6.1.4.1 Tujuan Pengujian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah jika pengguna ingin menemukan lokasi parkir mobilnya namun sistem belum siap untuk digunakan karena dari komponen GPS Neo 6m belum mendapatkan sinyal maka perlu adanya notifikasi ke pengguna untuk memberitahu bahwa sistem belum siap digunakan.

6.1.4.2 Prosedur Pengujian

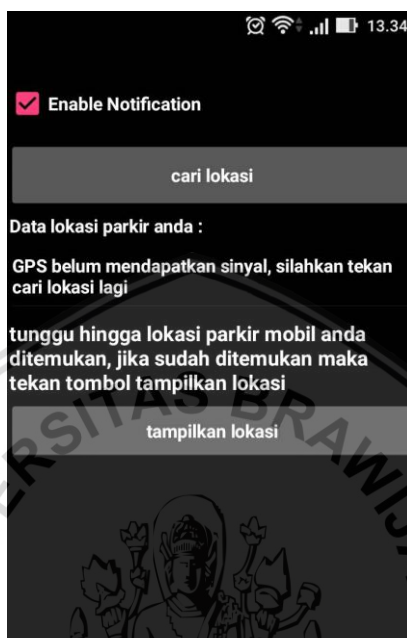
Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji fungsional sistem :

1. Menghubungkan GPS Neo 6m (tidak mendapatkan sinyal)
2. Menghubungkan SIM 800L
3. Menghubungkan sistem ke power bank
4. Menekan Saklar ke On
5. Menginstall aplikasi pelacak lokasi parkir mobil
6. Centang *Enable Notificaiton*

7. Menekan tombol “cari lokasi” pada aplikasi *smartphone* android

6.1.4.3 Hasil Pengujian Fungsional Belum Mendapatkan Sinyal

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi *smartphone* yang telah disediakan dan sistem telah dinyalakan namun dari komponen GPS Neo 6m belum mendapatkan sinyal.



Gambar 6.4 Pengujian Fungsional Belum Mendapatkan Sinyal

Pada Gambar 6.4 Merupakan tampilan yang ada di aplikasi *smartphone* android. Setelah meminta data lokasi dengan menekan tombol “cari lokasi” sistem akan merespon dengan mengirimkan data ke aplikasi dengan pesan bahwa GPS belum mendapatkan sinyal.

6.1.5 Pengujian *Mode Sleep* Pada SIM800L

6.1.5.1 Tujuan Pengujian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa sistem dapat menghemat pemakaian daya.

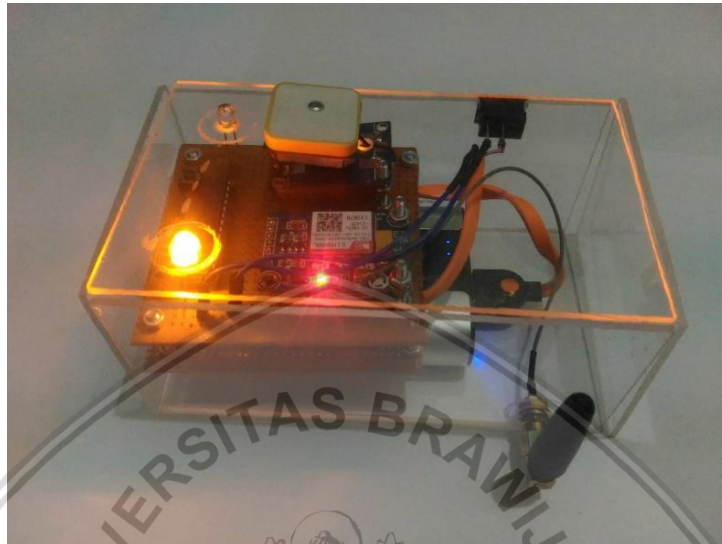
6.1.5.2 Prosedur Pengujian

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji fungsional sistem :

1. Menghubungkan GPS Neo 6m
2. Menghubungkan SIM 800L
3. Menghubungkan sistem ke power bank
4. Menekan Saklar ke On
5. LED merah padam (pengujian saat *sleep*)
6. Menekan tombol “cari lokasi” pada aplikasi *smartphone* android
7. LED merah menyala (pengujian saat tidak *sleep*)

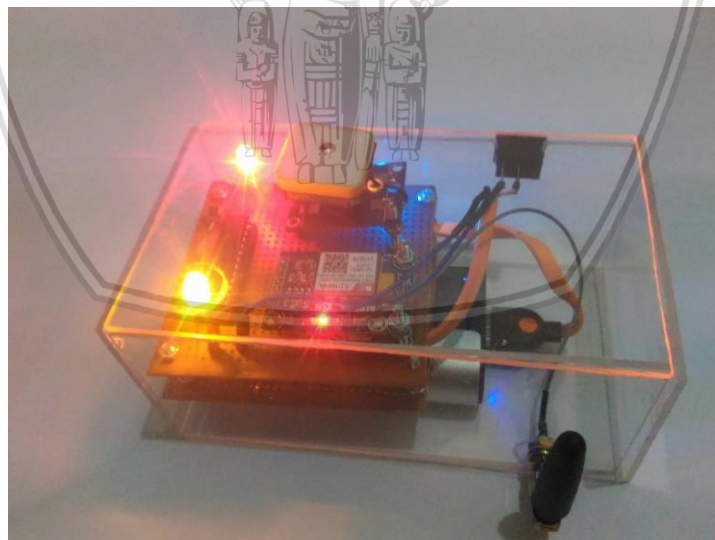
6.1.5.3 Hasil Pengujian Fungsional Mode *Sleep* Pada SIM800L

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan sistem ketika sistem sedang dalam kondisi *sleep* yaitu indikator LED *sleep* (merah) dalam kondisi padam. Dan jika indikator LED *sleep* (merah) dalam kondisi menyala maka sistem dalam keadaan tidak *sleep*.



Gambar 6.5 Pengujian Fungsional Mode *Sleep*

Pada Gambar 6.5 Merupakan tampilan dari sistem yang sedang dalam kondisi tidak *sleep* yang mana indikator LED *sleep* tidak menyala atau padam.



Gambar 6.6 Pengujian Fungsional Tidak Mode *Sleep*

Pada Gambar 6.6 Merupakan tampilan dari sistem yang sedang dalam kondisi *sleep* yang mana indikator LED *sleep* menyala.

Tabel 6.1 Tabel Pengujian Fungsional

No.	Pengujian Fungsional	Status Keberhasilan
1.	Sistem dapat mengirimkan titik koordinat lokasi parkir mobil ke aplikasi <i>smartphone</i> android	Berhasil
2.	Sistem dapat menampilkan lokasi mobil ke google maps	Berhasil
3.	Sistem dapat menampilkan rute dari lokasi pengguna ke lokasi parkir mobil	Berhasil
4.	Sistem dapat memberitahu ke pengguna ketika sistem belum siap untuk mengirimkan data lokasi	Berhasil
5.	Sistem dapat menghemat penggunaan daya dengan mode sleep pada SIM800L	Berhasil

6.2 Pengujian Keakuratan Sistem

6.2.1 Tujuan Pengujian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa sistem akurat atau tidak dalam melakukan pencarian lokasi parkir mobil.

6.2.2 Prosedur Pengujian

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji keakuratan sistem:

1. Menyalakan sistem dengan menekan saklar ke kondisi On.
2. Menjalankan aplikasi yang telah disediakan
3. Tekan tombol cari lokasi
4. Tunggu hingga sistem merespon dengan mengirimkan data.
5. Data yang diterima berupa link google maps dan kode latitude dan longitude
6. Menyiapkan aplikasi google maps untuk membandingkan hasil koordinat latitude dan longitude dari yang didapatkan oleh sistem.

6.2.3 Hasil Pengujian Keakuratan Lokasi

Hasil pengujian secara fungsional yang dilakukan sesuai prosedur dan memenuhi tujuan dari pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6.2 Tabel Pengujian Keakuratan Sistem Dengan Google Maps

No.	Hasil Dari Sistem		Hasil Dari Google Maps	
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
1.	112.60591	-7.94238	112.60602	-7.94255
2.	112.60260	-7.94559	112.60272	-7.94575

3.	112.59525	-7.94302	112.59548	-7.94316
4.	112.61478	-7.95336	112.61490	-7.95352
5.	112.08986	-7.03170	112.08999	-7.03158
6.	112.09056	-7.03497	112.09069	-7.03481
7.	112.05600	-6.89591	112.05611	-6.89600
8.	112.25803	-7.65578	112.25785	-7.65569
9.	111.96812	-6.76610	111.96797	-6.76595
10.	111.80991	-6.79707	111.81008	-6.79721

Pada Tabel 6.2 merupakan hasil pengujian dari sistem dan pengujian dari google maps dengan 10 kali pengujian. Lokasi tiap pengujian berbeda - beda agar dapat mengetahui seberapa akurat sistem lokasi pelacak parkir tersebut. Dari nilai pengujian tersebut kemudian akan dibandingkan selisih koordinat longitude dan longitude.

Tabel 6.3 Selisih Hasil *longitude* dan *longitude*

NO.	Selisih	
	Longitude	Latitude
1.	0.00011	0.00017
2.	0.00012	0.00016
3.	0.00023	0.00014
4.	0.00012	0.00016
5.	0.00010	0.00012
6.	0.00013	0.00016
7.	0.00011	0.00009
8.	0.00018	0.00009
9.	0.00015	0.00015
10.	0.00017	0.00014
Rata - rata	0.000145	0.000138

Pada Tabel 6.3 merupakan selisih dari hasil perbandingan menggunakan GPS Neo 6m dan menggunakan Google Maps yang di lakukan 10 kali pengujian dengan tempat yang berbeda – beda. Hasil rata – rata selisih dari 10 kali pengujian dengan nilai longitude sebesar 0.000145 derajat dan rata –rata selisih dari latitude sebesar 0.000138 derajat.

6.3 Pengujian *Sleep*

6.3.1 Tujuan Pengujian

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa sistem dapat menghemat penggunaan daya atau tidak.

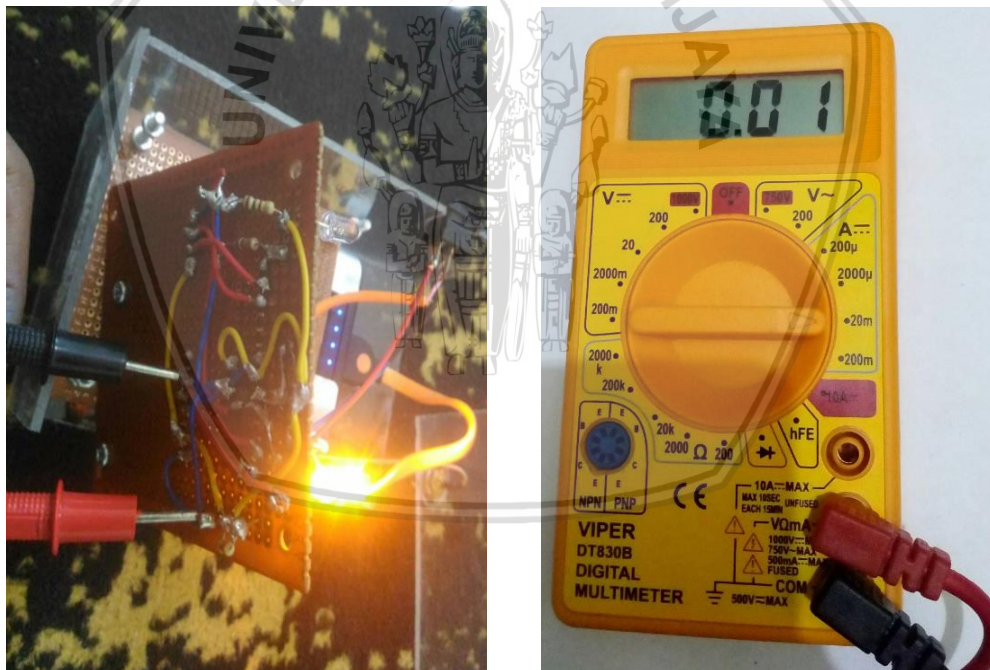
6.3.2 Prosedur Pengujian

Berikut adalah prosedur yang dilakukan untuk menguji mode *sleep* :

1. Menyalakan sistem dengan menekan tombol saklar ke kondisi On
2. Tunggu hingga masuk ke mode *sleep* yaitu saat led indikator *sleep* sedang padam
3. Hubungkan kaki positif multitester ke ground power bank
4. Hubungkan kaki negative multitester ke ground sim800L

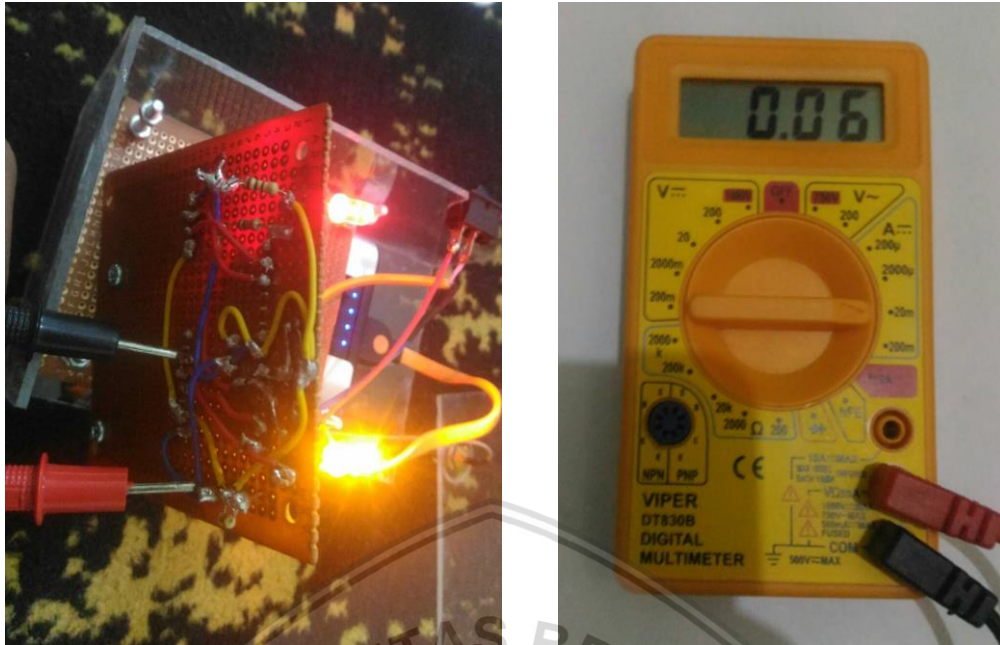
6.3.3 Hasil Pengujian *Sleep*

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan sistem telah dinyalakan dan memasuki mode *sleep* dengan menggunakan multitester.



Gambar 6.7 Contoh Pengujian *Sleep Mode*

Pada Gambar 6.7 Merupakan contoh 1 dari 10 kali pengujian nilai arus pada komponen SIM800L dalam kondisi mode *sleep*. Hasil dari pengukuran arus menunjukkan nilai 0.01 Ampere dengan menggunakan multitester yang nilai dari amperenya 20m. Untuk membandingkan nilai dari pengujian pada *sleep mode* maka perlu dilakukan pengujian ketika tidak dalam kondisi *sleep mode*.



Gambar 6.8 Contoh Pengujian Tidak *Sleep*

Pada Gambar 6.8 Merupakan contoh 1 dari 10 kali pengujian nilai pemakaian arus pada komponen SIM800L dalam kondisi tidak diberikan mode *sleep*. Hasil dari pengukuran arus menunjukan nilai sebesar 0.06 Ampere dengan menggunakan multimeter yang nilai dari amperenya 20m.

Tabel 6.3 Pengujian Arus Saat *Sleep* Dan Saat Tidak *Sleep*

No.	Arus Saat Mode <i>Sleep</i>	Arus Saat Tidak Mode <i>Sleep</i>	Selisih Arus
1.	0.01A	0.06A	0.05A
2.	0.01A	0.05A	0.04A
3.	0.01A	0.05A	0.04A
4.	0.02A	0.06A	0.04A
5.	0.01A	0.06A	0.05A
6.	0.02A	0.06A	0.04A
7.	0.02A	0.07A	0.05A
8.	0.01A	0.06A	0.05A
9.	0.01A	0.06A	0.05A
10.	0.03A	0.08A	0.05A
Rata – rata			0.046A

Pada Tabel 6.3 Merupakan Hasil Perbandingan arus dengan 10 kali pengukuran dengan menggunakan multimeter pada komponen SIM800L saat sedang dalam mode *sleep* dan saat tidak dalam kondisi mode *sleep*. Rata – rata selisih arus adalah 0.046 Ampere.

BAB 7 PENUTUP

Pada bab ini merupakan penutup dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan serta saran dihasilkan berdasarkan hasil dari pengujian dan analisis serta proses dari penelitian "IMPLEMENTASI LOW POWER MODE BERBASIS FINITE STATE MACHINE PADA SISTEM PELACAK LOKASI PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN GPS MODULE DAN GSM MODULE".

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari bab perancangan, implementasi, pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan komponen GPS Neo 6m yang dihubungkan ke ATmega328p untuk mendapatkan data koordinat lokasi dari mobil yang telah terparkir, dan komponen SIM800L dihubungkan ke ATmega328p untuk pengiriman data koordinat lokasi parkir ke aplikasi *smartphone* android, kemudian Aplikasi *Smartphone* Android digunakan untuk menampilkan lokasi parkir dari mobil ke google maps serta menerapkan rute jalur dari lokasi pengguna ke lokasi parkir mobil.
2. *State Machine* diterapkan pada sistem dengan menggunakan 2 *state* yaitu *sleep* dan *wake* & pembacaan lokasi sebagai mekanisme low power. Untuk *state sleep*, Sistem memberi perintah kepada SIM800L dengan perintah CSCLK=2. Jika SIM800L tidak menerima SMS maka sistem tidak akan berpindah *state*. Sistem dapat berpindah *state* menuju *state wake* & pembacaan lokasi ketika SIM800L menerima SMS. Saat SIM800L menerima sms maka sistem akan memberi perintah ke SIM800L dengan perintah CSCLK=0 kemudian sistem akan memanggil fungsi GPS dengan memeriksa apakah data koordinat sudah didapatkan atau belum, kemudian mengirimkan data tersebut ke aplikasi lalu sistem akan menuju ke *state sleep* lagi.
3. Dari hasil pengujian low power dengan mode sleep yang telah dilakukan sebanyak 10 kali, disimpulkan bahwa SIM800L yang digunakan dalam penelitian mampu menghemat daya yang digunakan dengan rata – rata 0.046 Ampere. Kemudian dari hasil pengujian keakuratan yang telah dilakukan sebanyak 10 kali, disimpulkan bahwa komponen GPS Neo 6m yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dengan selisih rata – rata dari aplikasi google maps sebesar 0.000138 ada titik koordinat latitude dan sebesar 0.000142 pada titik koordinat longitude.

7.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan berikutnya berdasarkan dari penelitian yang saat ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur sleep atau power down dari ATmega328p agar sistem dapat lebih hemat dalam penggunaan daya.

2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan LCD sebagai interface untuk mengontrol arus yang diserap oleh sistem dan kondisi baterai.
3. Dalam merancang *casing* sebaiknya gunakan lem yang lebih kuat dan tahan lama agar jika terjadi guncangan tidak mempengaruhi sistem.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. (2000). *Penentuan Posisi Dengan GPS Dan Aplikasinya*. Jakarta.
- Abidin, R. S. (2017). Pengembangan Sistem Tracking Lokasi Low Power Sleep Pada Wearable Device.
- Ardianto, D. (2016). *SIM800L Ver.2 GSM GPRS Module Starting Tutorial*. Tersedia di <<http://www.belajarduino.com/2016/08/sim800l-ver2-gsm-gprs-module-starting.html>>.
- Chamim, A. N. (2010). Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM. *Jurnal Informatika*.
- Edi, P. (2016). *Membaca Nilai Kapasitor*. Tersedia di <<http://www.edipurwanto2.com/2016/04/membaca-nilai-kondensator-atau-kapasitor.html>>.
- Ihsanurrahim. (April 2018). Implementasi Low Power Wearable Device Sebagai Heart Rate Monitor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.
- Kho, D. (2018). *Cara Membaca dan Menghitung Nilai Kapasitor berdasarkan Kode Angka*. Tersedia di <<https://teknikelektronika.com/cara-membaca-menghitung-nilai-kapasitor-berdasarkan-kode-angka/>>.
- Kho, D. (2018). *Pengertian LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya*. Tersedia di <<https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>>.
- Kiswoyo, B. (2017). *Pengertian dan Fungsi Kristal pada Rangkaian Elektronika*. Tersedia di <<https://www.jalankatak.com/id/kristal/>>.
- Nidawati. (2013). Belajar Dalam Prespektif Psikologi Dan Agama. *Jurnal Pionir*.
- Saputro, T. T. (2017). *Osilator, Pemberi Detak Mikrokontroler*. Tersedia di <<https://embeddednesia.com/v1/?p=274>>.
- Setiawan, I. (2006). *Perancangan Software Embbeded System Berbasis FSM*.
- Tecnology, I. M. (2016). *ATmega32/P - Complete Datasheet*. Tersedia di <<https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega328p#datasheet-toggle>>.